Architettura e Innovazione/Built Environment Technologies and Healthy Architectures

Verso la neutralità climatica di architetture e città *green*

Sperimentazioni e casi di studio nel Nord e Mittel Europa

Fabrizio Tucci, Fabrizio Amadei, Maria Michaela Pani, Giada Romano

Architettura e Innovazione
Built Environment Technologies and Healthy Architectures

Direction/Direzione:
Michele Di Sivo (Università di Chieti-Pescara)

Scientific-editorial coordination/Coordinamento scientifico-editoriale:
Filippo Angelucci (Università di Chieti-Pescara)

Scientific committee/Comitato scientifico:
Roberto Bologna (Università di Firenze), **Rui Braz Afonso** (Università di Porto), **Arnaldo Cecchini** (Università di Sassari), **Margherita Chang Ting Fa** (Università di Udine), **Michele Di Sivo** (Università di Chieti-Pescara), **Emilio Faroldi** (Politecnico di Milano), **Ilaria Garofolo** (Università di Trieste), **Daniela Ladiana** (Università di Chieti-Pescara), **Mario Losasso** (Università Federico II di Napoli), **Maria Teresa Lucarelli** (Università di Reggio Calabria), **Fausto Novi** (Università di Genova), **Gabriella Peretti** (Politecnico di Torino), **Massimo Perriccioli** (Università di Camerino), **Tjerk Reijenga** (BEAR-id Shanghai), **Thomas Spiegelhalter** (Florida University of Miami), **Fabrizio Tucci** (Università Sapienza di Roma).

Editorial committee/Comitato editoriale:
Filippo Angelucci, Valeria Cecafosso, Marialodovica Delendi, Paola Gallo, Francesca Giglio, Silvia Grion, Mattia Federico Leone, Chiara Piccardo, Roberto Ruggiero, Valentina Talu, Francesca Thiebat, Maria Pilar Vettori

The *Built Environment Technologies and Healthy Architectures* series investigates the theoretical, methodological, and operational issues related to the effects of technological innovation into the design and management of quality of the built environment, in its various scales of intervention. The series aims to focus the inter and trans-disciplinary connections required to build up the living space as habitat in which interact proactively ecological, social, technical and economic components. Through a holistic and multi-scalar vision of living space, as a complex organism that can respond in a co-evolutionary manner to the individual and community needs, the built environment technologies are reinterpreted as relational and interfacing systems able to improve the liveability, vitality, and in-clusiveness of the human habitat and to support health and bio-psycho-socio-physical abilities of its inhabitants.

La serie *Built Environment Technologies and Healthy Architectures* indaga le questioni teoriche, metodologiche e operative riguardanti le ricadute dei processi di innovazione tecnologica nella progettazione e gestione della qualità dell’ambiente costruito, alle sue varie scale di intervento, al fine di approfondirne le connessioni inter e transdisciplinari necessarie per configurare lo spazio abitativo come habitat in cui interagiscono proattivamente componenti ecologiche, sociali, tecniche ed economiche. Attraverso la concezione olistica e multiscalare dello spazio dell’abitare come organismo complesso in grado di rispondere in modo coevolutivo alle esigenze di individui e comunità, le tecnologie per l’ambiente co-struito sono reinterpretate come sistemi di connessione e interfaccia in grado di migliorare la vivibilità, vitalità e inclusività dell’habitat umano e di favorire il mantenimento delle condizioni di salute e delle abilità bio-psico-socio-fisiche dei suoi abitanti.

Books published in this series are peer-reviewed
I volumi pubblicati in questa serie sono soggetti a peer review

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

Il presente volume è pubblicato in open access, ossia il file dell'intero lavoro è liberamente scaricabile dalla piattaforma **FrancoAngeli Open Access** (http://bit.ly/francoangeli-oa).

FrancoAngeli Open Access è la piattaforma per pubblicare articoli e monografie, rispettando gli standard etici e qualitativi e la messa a disposizione dei contenuti ad accesso aperto. Oltre a garantire il deposito nei maggiori archivi e repository internazionali OA, la sua integrazione con tutto il ricco catalogo di riviste e collane FrancoAngeli massimizza la visibilità, favorisce facilità di ricerca per l'utente e possibilità di impatto per l'autore.

Per saperne di più: Pubblica con noi

I lettori che desiderano informarsi sui libri e le riviste da noi pubblicati
possono consultare il nostro sito Internet: *www.francoangeli.it* e iscriversi nella home page
al servizio "Informatemi" per ricevere via e-mail le segnalazioni delle novità.

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

Il presente libro è il prodotto di ricerche e sperimentazioni svolte in continuità nell'ambito della Sapienza Università di Roma, Dipartimento di Pianificazione, Design, Tecnologia dell'Architettura, in particolare:

Ricerca nell'ambito del progetto PNRR Rome Technopole Spoke 3 CUP: B83C22002820006, Finanziato dal PNRR Missione 4 - Componente 2 - Investimento 1.5 - RM TECH - Flagship Project n.2 di cui P.I. è il Prof. Fabrizio Tucci, e in particolare nell'ambito della Linea tematica 1 '*New project models of green-smart NZEB for energy transition, resource circularity and decarbonisation in constructions, towards Climate Neutrality and Positive Energy behavior, also aimed at the construction design of the new campus and headquarters of the Rome Technopole* | *Nuovi modelli progettuali di Net Zero Energy Building, green e smart, per la transizione energetica, la circolarità delle risorse, la decarbonizzazione e la lotta ai cambiamenti climatici, verso una Neutralità Climatica e un comportamento Positive Energy, anche mirati alla progettazione del nuovo campus e sede del Rome Technopole*', di cui Co-P.I. è lo stesso Prof. Fabrizio Tucci.

Ricerca PRIN (Progetto di Rilevante Interesse Nazionale) '*Tech-Start – Key Enabling Technologies and Smart Environment in the Age of Green Economy – Convergent Innovations in the Open Space/Building System for Climate Mitigation*' (2019-2023), con specifico riferimento al contributo della U.O. Sapienza Università di Roma, Responsabile Scientifico: Prof. F. Tucci. Gruppo di Lavoro: V. Cecafosso, P. Altamura, G. Turchetti, M. Giampaoletti. Collaboratori: F. Nava, M. M. Pani, G. Romano, V. Tulelli, C. Dalsasso, L. Giannini, I. Fabiani, G. Trifoglio, S. Urbinati, M. Vadalà, C. Mastellari, F. Pala.

Ricerca di Ateneo '*Resilient Design: indirizzi progettuali e strategie tecnico-attuative per il controllo della qualità microclimatica ed energetica dell'ambiente urbano in Italia*' (2017-2022), Responsabile Scientifico: Prof. F. Tucci. Gruppo di lavoro: V. Cecafosso, A. Caruso, G. Turchetti, M. Giampaoletti. Collaboratori: M. Fiorini, A. Malatesta, M. Paglia, G. Sciarretti, V. Tulelli, G. Vespa.

Il volume è stato stampato con il contributo di fondi di cui è responsabile scientifico il prof. Fabrizio Tucci, presso il Dipartimento di Pianificazione, Design, Tecnologia dell'Architettura della Sapienza Università di Roma.

Impaginato e cura grafica: Marco Giampaoletti e Giada Romano

Isbn e-book 9788835153955

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy.

Pubblicato con licenza Creative Commons Attribuzione-Non Commerciale-Non opere derivate 4.0 Internazionale (CC-BY-NC-ND 4.0)

L'opera, comprese tutte le sue parti, è tutelata dalla legge sul diritto d'autore. L'Utente nel momento in cui effettua il download dell'opera accetta tutte le condizioni della licenza d'uso dell'opera previste e comunicate sul sito
https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.it

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

Indice

Introduzione pag. 9
Fabrizio Tucci

Gli indirizzi per il raggiungimento della neutralità climatica nelle città: gli assi strategici per la riduzione delle emissioni carboniche » 21

1. Le azioni strategiche per la riduzione delle emissioni carboniche nelle città: l'asse della *energy transition* » 21
2. Le azioni strategiche per la riduzione delle emissioni carboniche nelle città: l'asse della *bio-climate responsiveness* » 25
3. Le azioni strategiche per la riduzione delle emissioni carboniche nelle città: l'asse della *functional mixitè and proximity* » 30
4. Le azioni strategiche per la riduzione delle emissioni carboniche nelle città: l'asse della *resources circularity and self-sufficiency* » 35
5. Le azioni strategiche per la riduzione delle emissioni carboniche nelle città: l'asse della *sustainable mobility* » 40
6. Le azioni strategiche per la riduzione delle emissioni carboniche nelle città: l'asse dello *urban greening, 'green' CO_2 substruction, 'gray' CO_2 substruction and storage* » 44

Riferimenti bibliografici » 49

Casi studio nell'area geografica del Nord e Mittel Europa

Aspern Seestadt,Vienna, Austria » 57

Sinfonia, Innsbruck, Austria » 65

ECO-Life, Kortrijk, Belgio » 73

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

Nieuwe Dokken, Ghent, Belgio pag. 79
Eco-area Domaine Pleiades, Visè, Belgio » 87
ECO-Life_Høje, Taastrup, Danimarca » 95
Nordhavn, Copenhagen, Danimarca » 103
Vesterbro, Copenhagen, Danimarca » 111
Eco-Viikki, Helsinki, Finlandia » 117
District of La Fleuriaye II, Nantes, Francia » 123
Ecoquartiere Prairie au Duc, Nantes, Francia » 131
Ecovillage des Noés, Voie du Galion, Val de Reuil, Francia » 137
The Maillerie district, Villeneuve d'Ascq, Francia » 145
Clichy Batignolles, Parigi, Francia » 153
La Marine ecodistrict, Parigi, Francia » 159
Boucicaut, Parigi, Francia » 165
Ecoquartiere Île Saint Denis, Parigi, Francia » 171
ZAC Paul Bourget, Parigi, Francia » 179
Claude Bernard ecodistrict, Parigi, Francia » 185
Docks de Saint Ouen, Saint Ouen, Francia » 191
Pont d'Issy, Issy les Moulineaux, Francia » 197
Montévrain ecodistrict, Montévrain, Francia » 205
Ecoquartier Murs de Monseigneur, La Cerisaie, Francia » 211
Vauban, Friburgo, Germania » 217
Deietenbach, Friburgo, Germania » 223
MAtchUP Lighthouse project, Dresda, Germania » 231
Green District Hafen City, Amburgo, Germania » 237
BedZed, Londra, Inghilterra » 245
Greenwich Millenium Village, Londra, Inghilterra » 253
City-Zen, Amsterdam, Paesi Bassi » 261
Circular Buikslotherham, Amsterdam, Paesi Bassi » 269
GWL Terrein, Amsterdam, Paesi Bassi » 277
Haven-Stad (Port-City), Amsterdam, Paesi Bassi » 283
Bo01, Malmö, Svezia » 289
Helsingborg (Oceanhamnen), Malmö, Svezia » 295
Hammarby, Stoccolma, Svezia » 301

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

Stockholm Royal Seaport, Stoccolma, Svezia pag. 307
Ready, Växjö, Svezia » 313
Eikenøtt ecodistrict, Gland, Svizzera » 319
Hunziker Areal, Zurigo, Svizzera » 325
Greencity, Zurigo, Svizzera » 331
Ecoparc ecodistrict, Neuchâtel, Svizzera » 337
Jonction ecodistrict, Ginevra, Svizzera » 343
Concorde ecodistrict, Ginevra, Svizzera » 349
Métamorphose à Plaines du Loup, Losanna, Svizzera » 355
Renens, Prilly Malley, Losanna, Svizzera » 361

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

Introduzione

di Fabrizio Tucci

Il presente libro è il secondo di tre volumi aventi come oggetto – e titolo comune, con diversificazioni nel sottotitolo – il cammino della progettazione, caratterizzata da una forte consapevolezza ambientale e appropriatezza tecnologica, *verso la neutralità climatica di architetture e città green*. Questo volume, facendo seguito al quadro degli approcci, degli indirizzi, delle strategie e delle azioni, trattati nel primo libro, che è possibile e necessario attuare in modo interscalare e pluridisciplinare nell'architettura delle città e dei distretti urbani verso la neutralità climatica di architetture e città green, ne riporta sperimentazioni e casi di studio selezionati tra quelli più interessanti in corso di realizzazione o realizzati nell'area geografica che – come ricorda lo stesso sottotitolo del libro – li vede collocati nel Nord-Europa e nel Mittel-Europa.

Nella prima parte del volume vengono esposte le risultanze della ricerca svolta sui tanti casi di studio in termini di principali indirizzi e tipologie di soluzioni volti al raggiungimento della neutralità climatica nelle città del Nord e Mittel Europa, in riferimento agli assi strategici per la riduzione delle emissioni carboniche con le possibili azioni concrete per conseguire gli obiettivi di *zero emission*, *positive energy*, e *carbon-neutrality*; nella seconda parte vengono illustrati i casi di studio e le sperimentazioni che, come dicevo – e lo voglio sottolineare, perchè è stato uno dei criteri di scelta – sono già realizzati e in uso oppure in corso di realizzazione, attraverso indirizzi e stra-

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

tegie di mitigazione climatica con differenti, ma sempre interagenti, modalità di riduzione delle emissioni nelle città in vista dei primi traguardi posti al 2030 e nella tensione verso l'obiettivo ultimo della neutralità climatica al 2050.

Nei prossimi tre decenni si prevede che quasi l'80% della popolazione europea vivrà nelle città e che, su scala mondiale, le aree urbane vedranno un aumento della popolazione insediata nelle città fino a quasi 7 miliardi di persone, che saranno più di due terzi dell'intera umanità. E al contempo si ha la consapevolezza che le città saranno sempre meno vivibili, a causa dei cambiamenti climatici, delle condizioni meteorologiche instabili e degli eventi meteorologici estremi. Ciò ha portato, e sta continuando a portare sempre più incisivamente, a diffusi impatti sulla sicurezza alimentare e idrica, sulla salute umana, sull'economia e sulla società, con le relative perdite e danni alla natura e agli insediamenti antropici che ormai da almeno due decenni abbiamo imparato a conoscere nella loro progressiva virulenza. Le infrastrutture urbane, i trasporti, i sistemi di approvvigionamento idrico, igienico-sanitario ed energetico, sono costantemente e sempre più problematicamente compromessi da eventi estremi, con conseguenti perdite economiche, interruzioni dei servizi e impatti negativi sul benessere.

La COP27 (*Conference of Parties*) di Sharm el-Sheik, rispetto a quanto emerso dalla precedente COP di Glasgow, ha confermato che il mondo non farà passi indietro rispetto all'accordo di Parigi (che rappresenta una tappa fondamentale verso la giustizia climatica) e che le azioni di mitigazione devono rimanere al centro dell'impegno internazionale se si vuole evitare che il surriscaldamento del pianeta raggiunga livelli dagli effetti catastrofici per la condizione umana.

Nonostante le conferme scientifiche e nonostante il forte impegno da parte dei Paesi nel mondo (in primis una parte consistente di quelli dell'Unione Europea), non si è riusciti ad invertire drasticamente la rotta dopo le COP di Parigi e di Glasgow, ma anzi non è stato facile ottenerne anche solo una mèra conferma degli obiettivi primari.

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

I dati scientifici indicano senza ambiguità che è necessario fare molto di più per mantenere vivibile il nostro Pianeta: limitare il riscaldamento globale a 1.5 °C richiede riduzioni rapide, profonde e durature delle emissioni globali di gas a effetto serra, stimate intorno al 43% da conseguire entro il 2030 rispetto ai livelli del 2019, con l'accorato invito, rivolto a tutte le parti in gioco, ad accelerare lo sviluppo e la diffusione di tecnologie e l'adozione di politiche per la transizione verso sistemi energetici a basse emissioni, nonché l'invito a prendere in considerazione ulteriori azioni per ridurre entro il 2030 le emissioni di gas a effetto serra diverse da quelle a base di carbonio. Tuttavia i risultati ottenuti sul fronte cruciale delle azioni di mitigazione sono stati pochi e deboli, evidenziando come probabilmente si sia persa un'occasione importante per incrementare l'ambizione nel campo delle politiche che, passando da subito, in questi anni, per la mitigazione delle cause dei cambiamenti climatici, riuscissero a spingersi oltre, osando guardare in avanti verso il traguardo ultimo della neutralità climatica.

Per queste ragioni, per raggiungere la neutralità climatica nei prossimi decenni, si deve concentrare l'attenzione a tutto tondo su tanti aspetti, che insieme, lavorando in modo sinergico, sistemico e a rete, siano in grado di condurre, attraverso ogni esperienza di trasformazione, di riqualificazione, di rigenerazione, alla piena neutralità climatica; e perché questo accada, è sempre più necessario puntare su criteri basati sui due approcci-chiave del *green* e del *zero-emission approach*, volti ad incentivare strategie ad ampio spettro per un miglioramento del patrimonio edilizio capace di metterlo in condizioni di affrontare congiuntamente la crisi climatica, il rilancio dello sviluppo sostenibile e i principi della *green economy*. Il rinnovamento architettonico e urbano secondo il modello del green city approach mira infatti a migliorare, recuperare e riutilizzare il patrimonio esistente, adottando un approccio integrato attraverso misure volte ad incrementare i caratteri, le prestazioni e i comportamenti ecologici, energetici e bioclimatici degli edifici e dei distretti urbani.

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

È pertanto urgente trovare il modo per rendere non soltanto gli edifici, ma gli interi ambiti urbani – quartieri e distretti – più efficienti sotto il profilo energetico, più efficaci nell'impiego di una gestione circolare delle risorse naturali, materiche e idriche, più capaci di ridurre, fino ad azzerare, le emissioni di carbonio durante tutto il loro ciclo di vita, e più sostenibili dal punto di vista ambientale nell'inscindibile interazione con quello sociale ed economico.

In questo senso il comparto urbano ricopre un ruolo sempre più centrale a sostegno dell'azione per il clima, dunque molti dei casi studio e delle sperimentazioni riportati nel presente libro (e nell'altro a questo abbinato, quello dedicato ai casi di studio collocati nel Sud Europa e in Area Mediterranea) si collocano in quei 121 paesi che, nel mondo, si stanno dimostrando in questi ultimi anni fortemente consapevoli delle problematiche in gioco e della necessità di affrontarle, e che si sono allineati con l'obiettivo della *Zero Challenge* lanciato dal World Economic Forum a partire dal 2019, assumendo l'impegno di diventare carbon-neutral entro il 2050. Alcune di queste città hanno aderito, parallelamente, anche alla sfida chiamata '*Net-Zero Carbon Buildings*', nella quale vengono delineati i passaggi chiave che vanno compiuti per mantenere il proprio impegno a zero emissioni di carbonio, e a quella denominata '*Net-Zero Carbon Cities*', nella quale viene evidenziato il passaggio successivo, ovvero la fondamentale interconnessione, necessaria in un sistema integrato, sinergico ed efficiente, che preveda la maggior parte dell'energia prodotta da fonti rinnovabili, il settore dei trasporti e della climatizzazione totalmente elettrificati, e la digitalizzazione come chiave per integrare risorse e azioni al fine di garantire il successo della '*Carbon neutrality*'. Altre città presenti nei volumi appartengono alla rete globale del gruppo C40 cities che condivide il comune scopo di intraprendere azioni urgenti per affrontare la crisi climatica e creare un futuro in cui tutti possano prosperare, in linea con gli obiettivi di riduzione delle emissioni climalteranti definiti dall'Accordo di Parigi per il clima.

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

I caratteri del *green building approach* e del *green city approach* emergono chiaramente nelle sperimentazioni e nei casi di studio illustrati, in considerazione della natura e degli sviluppi delle ricerche, progetti e interventi già in atto oggi nel mondo – sempre più improntati dalla forte multi-scalarità, infra-disciplinarità e inter-settorialità che quegli approcci caratterizzano – delineando una visione del futuro 'preferibile' e sostenibile dell'Abitare, con uno sguardo ai due orizzonti temporali del 2030 e del 2050, a partire dalla definizione di strategie e soluzioni tecnologiche ambientali ricorrenti nei sei 'assi strategici', già definiti nel precedente libro *Verso la neutralità climatica di architetture e città green. Approcci, indirizzi, strategie, azioni*, che, usando i termini-chiave più ricorrenti a livello internazionale, sono riconducibili a:

1. *energy transition*;
2. *bio-climate responsiveness*;
3. *functional mixitè and proximity*;
4. *resources circularity and self-sufficiency*;
5. *sustainable mobility*;
6. *urban greening, green CO_2 subtraction; gray CO_2 subtraction and storage*.

Il primo asse è quello della *energy transition*, che vede l'energia come asse portante della transizione green; infatti se in tempi precedenti l'attenzione del settore delle costruzioni dal punto di vista energetico era prevalentemente incentrata sui consumi, oggi gli sforzi di tale settore sono orientati sulla riduzione delle emissioni che derivano dal settore energetico e quindi sul conseguente, necessario e imprescindibile passaggio della fonte di produzione di energia da combustibile fossile a quella rinnovabile. Tale passaggio chiave è segnato e testimoniato da numerosi riferimenti normativi attualmente vigenti in materia, tra cui le diverse direttive succedutesi nel tempo, a partire dal 2001 fino all'ultima di qualche mese fa, sull'efficienza energetica degli edifici, la direttiva sulla prestazione energetica nell'e-

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

dilizia (Direttiva 2018/844/UE), e molte altre che concorrono tutte insieme nel definire le azioni necessarie per raggiungere gli ambiziosi obiettivi climatici fissati dal Green Deal europeo dapprima al 2030 e successivamente al 2050. In rapporto alla dimensione urbana, la transizione energetica passa necessariamente anche attraverso il processo di *Deep Energy Renovation* del patrimonio costruito esistente, che valorizzi le risorse materiali, naturali ed energetiche in esso incorporate e, tramite la riqualificazione profonda degli spazi, degli involucri e dei sistemi impiantistici e tecnologici, lo conduca verso un livello di net-zero carbon o carbon-neutral. Con quest'ottica le strategie ricorrenti adottate dai distretti e dai quartieri nord e mittel europei garantiscono una riduzione dei consumi di energia primaria variabile almeno tra il 40% e il 60%, e un impiego di tecnologie all'avanguardia che arrivano a coprire il 100% del fabbisogno energetico con energia pulita, come si può evincere dai casi più virtuosi di Vauban, a Friburgo, e Helsingborg, a Malmö, fino a spingersi ai modelli di *Positive Energy Districts* (PED), come negli emblematici casi degli eco-distretti di Limerick in Irlanda e La Marine, a Parigi, in Francia. In tutti i casi ricorre inoltre la strategia di monitoraggio e trasmissione in tempo reale dei dati legati a fabbisogni e consumi energetici attraverso tecnologie digitali dell'informazione e della comunicazione, le cosiddette 'tecnologie ICT'.

Per ridurre i fabbisogni energetici senza alterare le condizioni abitative, non basta orientare gli sforzi soltanto in direzione di una transizione verso l'energia pulita ma, ai fini della decarbonizzazione delle città e dei distretti urbani, è necessario combinare e integrare nell'architettura, di nuova costruzione ed esistente, oltre ai sistemi attivi efficienti dal punto di vista energetico, strategie bioclimatiche passive. L'asse della *bio-climate responsiveness* rappresenta, dunque, un secondo contributo chiave ai fini della decarbonizzazione, in quanto offre l'introduzione di strategie bioclimatiche declinate, all'interno dei distretti urbani, a tre livelli: al livello degli spazi aper-

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

ti e intermedi tra gli edifici, alla scala dell'organismo edilizio nel suo insieme, al livello dell'involucro edilizio, prendendo in considerazione stagionalità, direzione del sole, ombra naturale fornita dalla topografia circostante, fattori ambientali e dati climatici, avvalendosi anche della simulazione e modellazione energetica e della fluidodinamica computazionale per progettare, o ripensare, abitazioni, spazi intermedi e interi distretti urbani confortevoli ed efficienti dal punto di vista energetico. Non a caso in tutti i casi di studio e le sperimentazioni analizzate è prevista una ottimizzazione delle prestazioni dell'involucro attraverso l'inserimento o l'aggiunta di uno strato di isolamento termico, dallo spessore e dal materiale variabile in funzione dei contesti climatici, sempre realizzato con materiali ad alta inerzia termica, e con una particolare attenzione progettuale rivolta all'eliminazione di ponti termici; ma non mancano casi in cui vengono realizzati *buffer space*, spazi-filtro volti a massimizzare i i contributi in termini di raffrescamento o riscaldamento passivo in funzione degli orientamenti, delle stagioni e della fascia climatica di appartenenza.

L'asse strategico *functional mixitè and proximity*, tutt'altro che indagato dal punto di vista della valutazione delle ricadute sulla mitigazione climatica e nel perseguimento della neutralità climatica, vede nel ricorso a un modello evoluto e dinamico di mix funzionale, inteso anche come strumento per innescare il mix sociale e inter-generazionale, una possibilità di ottimizzare l'uso delle risorse materiali (spazi, flussi di risorse materiche) e immateriali (energia) nell'ambito delle città. Dall'analisi degli ecodistretti appartenenti all'area del Nord e Mittel Europa, sono emerse diverse azioni significative intraprese, attuabili a diverse scale, per riattivare le dinamiche delle aree urbane. Azioni strategiche che riguardano la creazione di reti relazionali e di scambi, volte a migliorare la densità, la diversità, la prossimità e la digitalizzazione, e che sono sempre trasversali e fortemente interrelate con gli aspetti funzionali, sociali, morfologici e di fruizione

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

sia – potremmo dire – ‘nel tempo degli spazi’ che ‘degli spazi nel tempo’. Il mix funzionale intensivo è evidente, ad esempio, nel caso del green district Hafen City di Amburgo, in cui si creano le condizioni per la diversità, lo scambio sociale e culturale, e l’instaurarsi di sinergie economiche ed ecologiche che, grazie alla multi-modalità della fruizione di alcune infrastrutture, ne garantiscono un uso continuativo nel tempo. Un interessante mix sociale è promosso, ad esempio, nel quartiere Boucicaut a Parigi, con la presenza di case di accoglienza per donne in difficoltà, appartamenti ospedalieri per anziani non autosufficienti, residenze sociali per lavoratori migranti, ostelli e centri diurni per persone con disabilità; o nel Stockholm Royal Seaport di Stoccolma, attraverso il coinvolgimento della comunità nella vita e nelle decisioni del distretto, con riunioni partecipative e social network, o attraverso piattaforme di scambio di servizi, come nel quartiere Circular Buiksloterham ad Amsterdam. La mixitè funzionale e morfologica si può rileggere in tutta la sua efficacia nel quartiere Nordhavn, a Copenhagen, con l’ampliamento della città nell’area portuale che si configura come un arcipelago di undici isolotti-quartieri, o ad Hunziker Areal, a Zurigo, che su una scala ridotta si gioca attraverso una forte caratterizzazione degli spazi.

L’applicazione dei princìpi della *circular economy*, quale pilastro della green economy, risulta un altro degli aspetti fondamentali per affrontare il nodo dell’utilizzo sostenibile delle risorse, che consente di disaccoppiare il livello del consumo di risorse da quello delle attività economiche e costituisce la strategia chiave per una riqualificazione profonda dei distretti urbani, con il fine ultimo di ridurre le emissioni di gas serra associate all’intero sistema. Per questa ragione l’asse della *resources circularity and self-sufficiency* mira proprio all’implementazione del principio di circolarità, e di tutte le strategie che ne derivano, attraverso approcci ineludibili per poter affrontare da un lato la riduzione degli impatti ambientali legati all’estrazione e alla lavorazione delle materie prime, dall’altro

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

quelli connessi alla gestione dei prodotti e materiali a fine vita. Tra i casi di studio e le sperimentazioni che definiscono strategie in merito a questo asse è emblematico il caso del quartiere di Hammarby Sjöstad in cui, nell'intento di perseguire gli ambiziosi obiettivi di sostenibilità dell'intervento urbano e di annullamento degli impatti climatico-ambientali, è stato creato un apposito modello ecologico-ambientale a circuito chiuso, l''*Hammarby Model*' che coinvolge, e lega tra loro, acqua, rifiuti ed energia. O anche a Nieuwe Dokken, a Ghent, in Belgio, dove il sistema di gestione dell'acqua e dei rifiuti Zero Waste Water with Energy and Nutrient recovery, è combinato, per migliorare l'uso delle risorse e ridurre i costi operativi. O ancora il caso di Haven-Stad (Port-City) ad Amsterdam e quello di Vauban a Friburgo, dove i rifiuti domestici biologici vengono raccolti pneumaticamente e utilizzati per generare biogas, calore ed elettricità.

Altro aspetto fondamentale per questo asse è dato dalla scelta di impiego di materiali locali, sostenibili e certificati, derivanti (dove e quando è possibile) da fonti secondarie e facilmente disassemblabili e riutilizzabili, che risulta tra le soluzioni ricorrenti e consente di ridurre l'impronta ambientale complessiva del settore, come nei casi del Green District Hafen City di Amburgo e di Stockholm Royal Seaport.

Anche l'asse strategico *sustainable mobility* ha un peso cruciale per il raggiungimento della neutralità carbonica, se si pensa che in Europa il trasporto su strada è responsabile di circa il 20% delle emissioni di CO_2 complessive; proprio per questa ragione trova un denominatore culturale comune all'interno dei casi studio e delle sperimentazioni del Nord e Mittel Europa. I casi studio hanno evidenziato come sia necessario ripensare l'offerta del trasporto pubblico partendo dalle reti su ferro e dalle infrastrutture viarie, potenziandole, garantendo spostamenti rapidi e accessibilità ai servizi, come nel caso dell'Ecoquartiere Concorde di Ginevra e nel caso dell'Ecoparc di Neuchâtel, entrambi in Svizzera. Per rigenerare le infrastrutture,

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

e quindi il tessuto urbano, con misure di adattamento e mitigazione, bisogna garantire accessibilità ai luoghi mediante brevi distanze e/o distanze raggiungibili in tempi brevi per rendere le funzioni fruibili e vitali, anche attraverso l'inserimento di mezzi di nuova generazione come bus elettrici e a metano, macchine e camion elettrici che necessitano ovviamente di nodi di scambio con colonnine di ricarica, una micro-mobilità elettrica, l'implementazione della sharing mobility anche attraverso app dedicate, incluso il noleggio dei veicoli, in soluzioni '*free-floating*' o '*tation based*', i parcheggi per biciclette o per altri veicoli legati alla mobilità leggera, come nel caso danese dell'ECO-Life in Høje-Taastrup o nel caso del quartiere di Deietenbach a Friburgo.

L'ultimo asse strategico, quello dello *Urban greening, green CO_2 subtraction, gray CO_2 subtraction and storage*, comprende in primo luogo le strategie di Urban greening che valorizzano il ruolo della componente vegetazionale, non tanto come semplice sottrattore di CO_2, quanto per l'utilizzo delle specie arboree e arbustive integrate all'interno del tessuto urbano e nelle città in maniera consapevole per contribuire fortemente alla mitigazione climatica, alla sottrazione di CO_2, alla resilienza degli insediamenti urbani e al rafforzamento dei servizi ecosistemici. Le strategie '*green*' per la sottrazione della CO_2 ricorrenti in ambito urbano, si basano sulle *green blue infrastructure* (GBI) e sullo sviluppo di aree urbane nelle pratiche di urban forestry che sono riscontrabili nel distretto Claude Bernard a Parigi, e nell'Ecoquartier Derrière les Murs de Monseigneur a La Cerisaie, ove l'introduzione di specie arboree ad alta capacità di mitigazione ambientale e di dispositivi tecnologici ambientali di drenaggio urbano sostenibile permettono di ridurre il fenomeno di *run-off*, recuperando le acque meteoriche provenienti da strade e coperture, nonché la definizione di una rete di *green&blue carbon sink*.

In integrazione alle strategie green per la sottrazione della CO_2 in ambito urbano possono associarsi le cosiddette strategie *grey*, che

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

aiutano ad aumentare la capacità di sottrazione e stoccaggio del carbonio dall'atmosfera. Spesso, i nuovi distretti, introducono forme di monitoraggio e controllo di tipo IoT, con l'obiettivo di quantificare le emissioni di gas climalteranti in atmosfera e le quantità di carbonio stoccate attraverso soluzioni *green&grey* che prelevano carbonio da grandi fonti puntiformi oppure la sequestrano direttamente dall'atmosfera, per poi stoccarla/usarla in loco oppure comprimerla e trasportarla e impiegarla altrove o per uno stoccaggio permanente, come nei casi dell'Ecoquartier Circular Buiksloterham ad Amsterdam o nell'Ecoquartier Ready a Vaxjo, dove dallo scorso anno è in sperimentazione un nuovo sistema di cattura e stoccaggio del carbonio bioenergetico (BECCS), che cattura e immagazzina l'anidride carbonica rilasciata durante la produzione di elettricità e calore.

Tali casi di studio e sperimentazioni hanno lo scopo di far conoscere, promuovere e mostrare città nord e mittel europee nella loro trasformazione sistemica verso la neutralità climatica, rendendole dei veri e propri hub di innovazione che possano ispirare altre città a intraprendere un processo di trasformazione, a partire dai loro 'deficit di politica climatica', con l'obiettivo ultimo di creare una visione del futuro 'preferibile' e sostenibile dell'Abitare.

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

Gli indirizzi per il raggiungimento della neutralità climatica nelle città: gli assi strategici per la riduzione delle emissioni carboniche

La produzione e l'utilizzo di energia rappresentano attualmente oltre il 75% delle emissioni di gas a effetto serra dell'UE. Non a caso, se in tempi precedenti l'attenzione del settore delle costruzioni dal punto di vista energetico era prevalentemente incentrata sui consumi, oggi gli sforzi di questo settore sono sempre più tesi e orientati alla riduzione delle emissioni che derivano dal settore energetico e quindi sul conseguente, necessario e imprescindibile passaggio della fonte di produzione di energia da combustibile fossile a rinnovabile. La decarbonizzazione del sistema energetico dell'Unione Europea costituisce, pertanto, una delle strategie fondamentali per conseguire gli obiettivi climatici per il 2030 (COM, 2020a) e realizzare la strategia a lungo termine dell'UE che punta a conseguire la neutralità in termini di emissioni di carbonio entro il 2050.

1. Le azioni strategiche per la riduzione delle emissioni carboniche nelle città: l'asse della *energy transition*

Il Green Deal europeo si concentra su 3 principi fondamentali per la transizione verso l'energia pulita, principi che concorrono sia per la riduzione delle emissioni di gas a effetto serra che per il miglioramento della qualità della vita dei cittadini: il primo principio si concentra sul garantire un approvvigionamento energetico dell'UE

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

sicuro e a prezzi accessibili, il secondo sulla necessità di sviluppare un mercato dell'energia pienamente integrato, interconnesso e digitalizzato, mentre il terzo mira a dare la priorità all'efficienza energetica, migliorare il rendimento energetico dei nostri edifici e sviluppare un settore energetico basato in larga misura sulle fonti rinnovabili. In particolare gli obiettivi definiti dalla Commissione legati, direttamente o trasversalmente, al terzo principio per la transizione verso l'energia pulita sono i seguenti:

- costruire sistemi energetici interconnessi;
- promuovere le tecnologie innovative;
- incrementare l'efficienza energetica;
- decarbonizzare il settore del gas;
- promuovere gli standard nel campo dell'energia a livello mondiale.

Per conseguire questi obiettivi la Commissione ha messo in campo strumenti normativi che regolino l'integrazione del sistema energetico e che la intendano come pianificazione e funzionamento del sistema energetico 'nel suo complesso', ossia dei suoi molteplici vettori energetici, infrastrutture e settori di consumo, attraverso la creazione di connessioni più forti tra questi elementi con il fine ultimo di offrire servizi energetici a basse emissioni di carbonio, affidabili ed efficienti sotto il profilo delle risorse e al minor costo possibile per la società.

Questi passaggi chiave sono segnati e testimoniati da numerosi riferimenti normativi attualmente vigenti in materia, a partire dalla direttiva sull'efficienza energetica (GUUE, 2018a) e la direttiva sulla prestazione energetica nell'edilizia (GUUE, 2018b), che concorrono insieme nel definire le azioni necessarie per raggiungere gli ambiziosi obiettivi climatici fissati, fino alle strategie per l'integrazione del sistema energetico dell'Unione Europea per un'economia climaticamente neutra che delineano chiaramente i principi fondamentali per la transizione verso l'energia pulita mirando a dare assoluta priorità all'efficienza energetica, attraverso il miglioramento del

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

rendimento energetico dei nostri edifici e lo sviluppo di un settore energetico basato in larga misura sulle fonti rinnovabili e circolari (COM, 2020b). Il passaggio dalle fonti fossili a quelle rinnovabili deve infatti, necessariamente, essere affiancato da strategie di riduzione dei consumi e dei fabbisogni energetici, affinché si possano efficacemente ridurre le emissioni climalteranti del settore energetico.

La transizione energetica verso un sistema intelligente e diffuso di produzione e distribuzione dell'energia, che si basi prevalentemente sulla generazione locale da fonti rinnovabili, è da intendersi come determinante ai fini del raggiungimento dell'obiettivo di riduzione delle emissioni di gas climalteranti.

In rapporto alla dimensione urbana, la transizione energetica passa necessariamente anche attraverso il processo di Deep Energy Renovation del patrimonio costruito esistente, che valorizzi le risorse materiali, naturali ed energetiche in esso incorporati e, tramite la riqualificazione profonda degli spazi, dell'involucro e dei sistemi impiantistici e tecnologici, lo conduca verso un livello di net-zero carbon o carbon-neutral. Tali strategie di efficientamento energetico del patrimonio edilizio devono essere associate ad un crescente ricorso ad una sempre crescente, fino a diventare totalitaria, produzione energetica da fonti rinnovabili integrate nell'architettura e nella Città (Tucci, 2021).

Con queste premesse è evidente che le scelte più ricorrenti da parte dei progettisti e delle aziende che gestiscono gli impianti termici ed elettrici siano quelle di produrre in loco, energia da fonti energetiche rinnovabili, per rafforzare il proprio impegno nella transizione verso l'energia pulita; parallelamente, l'attenzione è rivolta all'elettrificazione dei sistemi impiantistici di climatizzazione e di gestione degli edifici, all'efficientamento energetico degli involucri edilizi e delle sue componenti attive e passive, con il fine di ridurne i fabbisogni energetici in fase d'uso. Nell'analisi dei dati che evidenziano strategie mirate a questo asse, nei casi studio esaminati per il Nord Europa, sono stati presi in considerazione quel-

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

li che hanno delineato azioni progettuali chiaramente orientate al sistema energetico, nelle dimensioni legate sia ai distretti urbani e ai quartieri di nuova costruzione, in corso di realizzazione o attualmente già in uso, che a quelli che stanno subendo, o hanno subito, interventi di riqualificazione del patrimonio edilizio esistente.

Nei distretti urbani e quartieri nord-europei che appartengono a fasce climatiche che vanno dal clima boreale al clima nivale, secondo la classificazione delle fasce climatiche di Köppen, le strategie più diffuse sono quelle che adottano un mix energetico che, per la produzione di calore da fonti locali rinnovabili, associano la rete di teleriscaldamento, alimentata da energia geotermica dove la stratificazione geo-litologica del sottosuolo lo consente, a stagni o vasche d'acqua di accumulo o recupero di calore, a turbine o a pale eoliche; in quei casi in cui le caratteristiche del sottosuolo non consentano l'estrazione geotermica, per le reti di teleriscaldamento sono anche diffuse soluzioni di generazione alimentate da gas naturale o da biomasse (prevalentemente cippato di legno proveniente da diradamento e potatura di alberi, pellet o erbe da sfalcio: biomasse che garantiscono un'impronta di carbonio pari a zero compensando la CO_2 prodotta durante la combustione con quella consumata durante la crescita dell'albero), talvolta in combinazione tra loro come sistema di cogenerazione, e coadiuvate per la distribuzione da pompe di calore aria-aria o aria-acqua, reversibili e con recuperatori di calore (Tucci, 2020a).

Nei casi studio collocati in fasce climatiche dai climi temperati caldi-piovosi al sistema di teleriscaldamento, nella stagione estiva, si affianca quello di teleraffrescamento che, nei casi più virtuosi arriva ad avvalersi dell'acqua del mare, nelle località costiere, o del recupero e trattamento delle acque grigie e acque di scarto delle lavorazioni industriali, come nel caso di Helsingborg a Malmö, in Svezia.

Per la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile la totalità dei casi analizzati si avvale di impianti fotovoltaici, per lo più attraverso l'integrazione dei pannelli fotovoltaici negli involu-

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

cri edilizi e sulle coperture degli edifici, ma sono anche inseriti nel contesto urbano sotto forma di pensiline fotovoltaiche con il duplice scopo di ombreggiare i parcheggi o le aree di sosta pedonali e, al tempo stesso, coprire i fabbisogni di illuminazione del quartiere e di ricarica dei veicoli elettrici, sempre più diffusi e incentivati nei paesi europei.

Dal punto di vista idrico, la produzione di acqua calda sanitaria è, invece, prevalentemente affidata agli impianti solari termici attraverso l'inserimento sulle coperture degli edifici, di collettori solari termici.

La somma delle strategie adottate dai distretti e dai quartieri nord europei garantisce una riduzione dei consumi di energia primaria variabile almeno tra il 40% e il 60% e un impiego di tecnologie all'avanguardia che arrivano a coprire il 100% del fabbisogno energetico con energia pulita, come nei casi più virtuosi di Vauban, a Friburgo, in Germania e Helsingborg, a Malmö, in Svezia, o addirittura si spingono ai modelli di Positive Energy Buildings (PEBs), come nel casodell'ecodistretto La Marine, a Parigi, in Francia.

I dati, costantemente aggiornati, sono acquisiti dalle società energetiche attraverso il monitoraggio e la trasmissione in tempo reale dei fabbisogni e dei consumi energetici attraverso tecnologie smart dell'informazione e della comunicazione ICT (app, monitor e moduli domotici eSmart che permettono di controllare i consumi termici ed elettrici individuali e distrettuali).

2. Le azioni strategiche per la riduzione delle emissioni carboniche nelle città: l'asse della *bio-climate responsiveness*

Mentre il cambiamento climatico è un fenomeno sempre più dilagante a causa delle condizioni meteorologiche instabili e degli eventi meteorologici estremi e la sua mitigazione attraverso la riduzione delle emissioni di gas serra richiede uno sforzo globale, gli impatti

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

crescenti sono sempre più localizzati e devono essere affrontati inequivocabilmente con misure mirate a ciascuno dei rispettivi contesti.

La crisi climatica, infatti, si sta aggravando sempre più rapidamente e rapidamente si è chiamati a reagire: in un Continente altamente urbanizzato come l'Europa, le città svolgono un ruolo cruciale nella risposta ai cambiamenti climatici, ciò non è dovuto solo alla concentrazione della popolazione e delle risorse economiche nelle aree urbane, ma anche al fatto che gli edifici sono una delle maggiori fonti di emissioni di gas a effetto serra e costituiscono oltre la metà delle emissioni urbane e, di conseguenza, sono una fonte molto significativa di inquinamento atmosferico. Entro il 2060 si prevede che quasi l'85% della popolazione europea vivrà nelle città e che, su scala mondiale le aree urbane vedranno un aumento fino a quasi 7 miliardi di persone, che saranno più di due terzi dell'intera umanità, e che il mondo aggiungerà al patrimonio edilizio attualmente esistente altri 230 miliardi di m², ovvero raddoppierà la superficie edificata rispetto alla situazione attuale (UNEP, 2021).

Al tempo stesso il patrimonio costruito, ormai in gran parte obsoleto, resterà operativo perciò la riqualificazione dell'esistente, con un'ottica sempre più *deep* e *bio-climate oriented*, così come l'attenzione alle nuove costruzioni, è un tema di assoluta centralità nella prospettiva della transizione ecologica ed energetica.

Nella pratica, il patrimonio esistente dovrebbe in media raddoppiare la propria efficienza energetica entro il 2030, partendo dai livelli del 2010 in quanto quasi il 50% del consumo dell'energia finale dell'Unione Europea è usato per riscaldamento e rinfrescamento, di cui l'80% è attribuibile agli edifici (WEF, 2021b). Per abbattere le emissioni del 55% entro il 2030 l'UE dovrebbe ridurre le emissioni di gas serra degli edifici del 60%, il loro consumo di energia finale del 14% e il consumo energetico per riscaldamento e raffrescamento del 18% (COM, 2019).

Perché questo ambizioso obiettivo venga raggiunto, e i fabbisogni energetici vengano ridotti senza alterare le condizioni abitative, non basta orientare gli sforzi soltanto in direzione di una transizione

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

verso l'energia pulita ma, ai fini della decarbonizzazione delle Città e dei Distretti Urbani, è necessario combinare e integrare nell'architettura, di nuova costruzione ed esistente, oltre ai sistemi attivi efficienti dal punto di vista energetico, strategie bioclimatiche passive. Strategie che variano in funzione dei fattori ambientali microclimatici e che sono declinate al livello degli spazi aperti e intermedi tra gli edifici, alla scala dell'organismo edilizio e dell'involucro edilizio per aumentarne la loro capacità adattiva (Tucci, 2023).

L'approccio bioclimatico nella progettazione tecnologica tiene conto delle caratteristiche morfo-meteorologiche dell'ambiente esterno agli edifici e ne sfrutta gli apporti dati in modo passivo, valorizzando in particolare, il ruolo dalla ventilazione prevalente e dal soleggiamento, per raggiungere il benessere nell'ambiente costruito e garantire elevati livelli di comfort termo-igrometrico indoor.

Inoltre, lo sfruttamento di sistemi di risparmio e approvvigionamento energetico basati sullo studio dell'ambiente naturale, delle risorse naturali direttamente disponibili nel sito di costruzione e dell'ambiente costruito è stato, fino all'avvento delle fonti non rinnovabili, l'unico modo di mitigare l'influenza delle condizioni climatiche avverse all'interno delle aree urbanizzate (Tucci, 2014).

La progettazione con criteri passivi di un organismo architettonico che deve vivere in stretta interrelazione con l'ambiente, si fonda su uno studio accurato che parte dalla conoscenza delle caratteristiche climatiche del luogo di costruzione e, attraverso un'analisi di tutte le possibili relazioni tra edificio e ambiente, arriva fino allo studio dei particolari costruttivi e dei materiali con i quali l'edificio è stato o verrà realizzato.

L'architettura caratterizzata da bio-climate responsiveness prende, dunque, in considerazione la stagionalità, la direzione del sole (percorso e posizione solare), l'ombra naturale fornita dalla topografia circostante, i fattori ambientali (come vento, precipitazioni, umidità) e i dati climatici (temperatura, modelli meteorologici storici, ecc.) avvalendosi anche della simulazione e modellazione energetica e della fluidodinamica computazionale per progettare, o

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

ripensare, abitazioni, spazi intermedi e interi distretti urbani confortevoli ed efficienti dal punto di vista energetico (Tucci, 2018a).

Nell'analisi dei dati che evidenziano strategie mirate a questo asse, nei casi studio esaminati per il Nord Europa, sono stati presi in considerazione quelli che hanno delineato azioni progettuali chiaramente orientate alla valorizzazione delle caratteristiche microclimatiche dell'ambiente in cui i distretti urbani o i quartieri sorgono.

Strategie e azioni testimoniate, in buona parte dei casi, anche dal conseguimento di standard e certificazioni di alta efficienza e qualità ambientale (ad esempio la certificazione HQE per diversi edifici progettati nei casi studio francesi, lo standard 'Thermo Efficient' raggiunto dall'eco-area Domaine Pleiades, a Visè, in Belgio, lo Standard Minergie raggiunto dall'ecodistretto Eikenøtt a Gland, in Svizzera, o LEED gold o platinum per alcuni edifici nei casi dell'ecodistretto di Royal Seaport a Stoccolma, in Svezia e di Greencity a Zurigo, in Svizzera).

Indipendentemente dalla fascia climatica di appartenenza una tra le soluzioni passive che ricorre nei casi studio nord europei si lega allo studio dell'involucro edilizio che, a seconda dell'orientamento degli edifici all'interno del quartiere o del distretto, svolge una fondamentale azione termoregolante (Tucci, 2014): in tutti i casi analizzati è prevista una ottimizzazione delle prestazioni dell'involucro attraverso l'inserimento o l'aggiunta di uno strato di isolamento termico, dallo spessore e dal materiale variabile in funzione dei contesti climatici, sempre realizzato con materiali ad alta inerzia termica, e con una particolare attenzione progettuale rivolta all'eliminazione di ponti termici.

Le superfici vetrate trasparenti, che sono altri elementi dell'involucro edilizio oggetto di particolare attenzione nei distretti urbani e nei quartieri nord europei, variano in stratigrafia, in tecnologia e in percentuale, in funzione della fascia climatica e dell'orientamento, con il preciso scopo di trasmettere una maggiore quantità di calore tramite riscaldamento passivo e l'illuminazione naturale negli spazi interni durante la stagione invernale nelle fasce con climi temperati caldi-piovosi e per periodi più prolungati nelle fasce climatiche boreali e nivali.

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

La superficie vetrata dell'involucro edilizio è sempre accompagnata da un sistema di schermature solari, fondamentale per la riduzione degli apporti termici negli edifici e per il mantenimento costante del comfort termo-igrometrico.

Soluzioni altrettanto ricorrenti tra i casi nord europei sono quelle mirate agli spazi intermedi degli edifici, dove vengono realizzati buffer spaces, spazi-filtro volti a massimizzare i carichi energetici per raffrescamento o riscaldamento passivo in funzione degli orientamenti, delle stagioni e della fascia climatica di appartenenza, fungendo da serre solari, o atrii bioclimatici.

Per quanto riguarda gli spazi privati, o pertinenziali delle abitazioni, interni all'organismo edilizio, ricorre la strategia passiva di progettare logge solari e balconi, anche questi integrati a sistemi di schermatura solare, in funzione dell'orientamento e dell'esposizione, per ottimizzare gli apporti di luce e di calore e di prevedere il doppio affaccio negli alloggi, per favorire l'accesso della luce solare naturale in tutti gli ambienti ma soprattutto per garantire una qualità dell'aria costante grazie alla ventilazione incrociata (Tucci, 2020b).

Analizzando infine anche le soluzioni tecniche bioclimatiche passive legate alla progettazione e alla riqualificazione degli spazi esterni e delle coperture degli edifici, queste sono volte alla riduzione del fenomeno di isola di calore e all'aumento della resilienza delle città ai cambiamenti climatici attraverso azioni di aumento delle superfici permeabili e integrazione negli spazi urbani di sistemi che prevedano l'impiego di coperture vegetate con specie arboree, arbustive e erbacee, come nel caso emblematico dell'eco-quartiere Clicky Batignolles, a Parigi, in Francia, dove le superfici impermeabili urbane sono solo quelle carrabili e ricoprono in percentuale poco più del 10% della superficie totale e le coperture degli edifici sono tutte dei green roof che permettono migliori performance termiche e acustiche, o nei casi tedeschi del Green District di Hafen City ad Amburgo e del quartiere di Deietenbach dove gli spazi urbani, gli involucri edilizi e le coperture sono progettati per ridurre al minimo l'accumulo e la ritenzione di

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

calore e favorire il raffrescamento passivo tramite evapotraspirazione grazie all'inserimento di infrastrutture green, con innumerevoli vantaggi anche dal punto di vista ecologico ed ecosistemico e in termini di contenimento delle emissioni di gas climalteranti a livello urbano.

3. Le azioni strategiche per la riduzione delle emissioni carboniche nelle città: l'asse della *functional mixitè and proximity*

La presenza di funzioni e attività diversificate presenti insieme all'abitare all'interno di un distretto urbano garantisce l'attivazione di uno spazio vivace e il sorgere di opportunità locali per i residenti, come nuovi posti di lavoro, servizi e attività commerciali. Concretizzare una città delle brevi distanze, garantire la vicinanza tra l'abitazione e le altre funzioni urbane, oltre a limitare gli spostamenti nel tempo, diminuisce le emissioni climalteranti derivanti da essi, incentivando la mobilità dolce e pedonale, influendo positivamente sul benessere degli abitanti (Long, 2012).

Dall'analisi degli ecodistretti appartenenti all'area del nord Europa, sono emerse diverse azioni significative intraprese per aumentare i livelli di functional mixitè e proximity, attuabili a diverse scale, per riattivare le dinamiche delle aree urbane e invitare i cittadini ad appropriarsi dello spazio, favorendo una vitalità continua nel tempo e un maggior senso di sicurezza. Queste azioni strategiche riguardano la creazione di reti relazionali e di scambi, volte a migliorare la densità, la diversità, la prossimità e la digitalizzazione, e sono trasversali e interlacciati agli aspetti funzionali, sociali e morfologici e di fruizione nel tempo degli spazi e degli spazi nel tempo (Tucci&Cecafosso, 2020).

Riguardo la mixitè, intesa come coesistenza di elementi diversi, può essere suddivisa in tre sottogruppi: la mixitè funzionale, sociale e morfologica. La mixitè funzionale si contrappone alla zonizzazione e promuove un modello policentrico e delle brevi distanze, in cui le funzioni sono distribuite sia orizzontalmente, ai piani terra degli

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

edifici, che verticalmente, creando sovrapposizioni in altezza (Gehl, Koch 2006). Questa caratteristica è largamente incentivata nei casi oggetto di studio, è incoraggiata a livello di edificio, blocco e distretto.

Il mix funzionale intensivo, sia verticale che orizzontale su piccola e grande scala, nel caso del Green District Hafen City di Amburgo, Germania crea le condizioni per la diversità, lo scambio sociale e culturale, e l'instaurarsi di sinergie economiche ed ecologiche e, grazie alla multimodalità della fruizione di alcune infrastrutture, ne garantisce un uso continuativo nel tempo aumentandone il grado di sicurezza. Ne sono esempio i parcheggi sotterranei, utilizzati dai lavoratori durante il giorno e dai residenti nella fascia serale e notturna.

Inoltre, dal punto di vista della gestione energetica, in City-Zen, Amsterdam è evidente che la diversificazione delle funzioni e la coesistenza di uffici e residenziale, assuma un ruolo importante per recuperare il calore e l'energia in surplus e ridistribuirli in rete.

Le strategie che mirano ad aumentare la mixitè funzionale sono proposte tanto negli interventi di nuova espansione quanto in quelli di riqualificazione e infilling, in periferie e vuoti urbani, riducendo il fenomeno di sprawl urbano (Deboulet & Lelévrier, 2014).

Il mix sociale è promosso attraverso la realizzazione di diverse soluzioni abitative, spesso flessibili, sia per dimensioni che per tipo di affitto/proprietà, contemplando il cohousing e gli alloggi sociali, favorendo l'integrazione intergenerazionale e la coesistenza di diversi gruppi sociali, oltre ad aumentare il livello di coesione sociale.

Questo avviene sia inserendo delle funzioni speciali, come nel quartiere Boucicaut a Parigi, con la presenza di case di accoglienza per donne in difficoltà, appartamenti ospedalieri per anziani non autosufficienti, residenze sociali per lavoratori migranti, ostelli e centri diurni centri per persone con disabilità, sia attraverso il coinvolgimento della comunità nella vita e nelle decisioni del distretto, attraverso riunioni partecipative e social network, come in Stockholm Royal Seaport di Stoccolma. Ad Amsterdam, in GWL Terrein, la comunità intera si è attivamente adoperata nelle attività

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

manuali di riqualificazione, rendendosi parte attiva del processo di trasformazione dell'area. In questo contesto è interessante segnalare le possibilità derivanti dal contributo della digitalizzazione nella creazione della comunità, favorendo le connessioni, le relazioni, il transito di flussi materiali e immateriali.

Proprio grazie ad una piattaforma di scambio di servizi, a Circular Buiksloterham ad Amsterdam, è possibile per i residenti, richiedere o offrire piccoli lavori come riparazioni domestiche, di auto o di biciclette, baby-sitter e giardinaggio.

Questa piattaforma, che si presenta come un'app, è basata su scambi di valore in cui, invece di guadagnare denaro, si accumulano punti, dati in base al valore della valuta locale e al tempo impiegato.

La diversificazione e la densificazione delle attività e delle funzioni sono supportate da una corretta progettazione morfologica degli spazi, processo che diventa responsabile anche della decarbonizzazione dei diversi sistemi che compongono la città (WEF, 2021a).

La mixitè morfologica è una strategia adottata a diverse scale: a Nordhavn, Copenhagen, l'ampliamento della città nell'area portuale si configura come un arcipelago di undici isolotti-quartieri, ben collegati gli uni con gli altri attraverso trasporto pubblico, piste ciclabili, pedonali e via acqua, con una precisa identità e una dotazione di servizi tale da renderli autosufficienti; ad Hunziker Areal, a Zurigo, su una scala ridotta, è presente una forte caratterizzazione degli spazi, grazie all'uso dei materiali, del colore e del design, arrivando a rendere ben riconoscibili e facilmente leggibili nella loro morfologia i diversi livelli urbani, dai singoli piani degli edifici agli spazi pubblici.

Uno dei metri di valutazione della vitalità delle città e del benessere della comunità è la quantità di relazioni umane che possono instaurarsi.

Nel quartiere BedZED presso Suddon, a sud di Londra, gli abitanti sostengono di conoscere in media una ventina di altri residenti, dato estremamente più alto rispetto al resto degli altri quartieri limitrofi.

Inoltre, è fondamentale garantire ai cittadini la possibilità di organizzarsi il tempo libero: uno spazio ben progettato consente ai

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

suoi abitanti una ricca offerta culturale e creativa, che possa stimolare le persone a vivere ancor più nel profondo un luogo (Augé, 1993).

Per questo è fondamentale negli interventi trasformativi degli ecodistretti valutare e garantire buoni livelli di prossimità ad attività, luoghi e funzioni essenziali per il benessere.

Gli insediamenti ad uso misto consentono spostamenti a piedi o in bicicletta, disincentivando il possesso dell'auto privata e promuovendo l'uso di mezzi pubblici e in sharing, riducendo al minimo le esigenze di trasporto e quindi anche le emissioni dovute ad esso.

Molti dei distretti presi in esame si dichiarano car free, come nel caso di Vauban, a Friburgo: le auto sono parcheggiate all'esterno del quartiere, consentendo la realizzazione di un'ampia area pedonale in cui anche i bambini sono liberi di riappropriarsi delle corti e degli spazi intermedi per giocare in sicurezza.

Inoltre, il posizionamento ipogeo dei parcheggi consente di limitare il consumo di suolo e di inserire più aree verdi fruibili per i cittadini e capaci di stoccare CO_2.

La vicinanza alla componente naturalistica è fortemente ricercata, frequentemente viene garantita alle abitazioni una distanza di 200-300 metri da parchi e aree naturali, come nella riqualificazione di Växjö, in Svezia. Ad Amsterdam, a GWL Terrein, ad ogni edificio è garantito l'accesso a giardini pubblici o semipubblici e ad orti urbani, dati in gestione alla comunità.

Il tema degli orti urbani e la promozione della self-sufficiency è un altro elemento ricorrente in molti interventi, trovando ospitalità in luoghi prima non utilizzati, come le coperture degli edifici o aree verdi incolte, che diventano zone produttive, di incontro, di formazione e divulgazione, in cui le comunità portano avanti progetti legati alla biodiversità e alla sussistenza alimentare.

Nel distretto in costruzione di Haven-Stad (Port-City), ad Amsterdam, il Dijkpark è pensato come un'estensione della più grande area naturalistica Westerpark, e adibito a cortile per i residenti, dove poter socializzare e praticare attività fisica all'aperto.

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

Avere delle aree attrezzate per lo svolgimento di attività specifiche e differenziate aiuta a far vivere lo spazio durante le diverse ore, a favorire l'incontro intergenerazionale delle persone, come accadrà in Contactplein: un luogo d'incontro in cui ci sarà posto per diversi servizi, compresa una scuola, attività commerciali e strutture sociali, aree verdi con alberi già presenti e residenze.

Tra i vari spazi utilizzati, è interessante il tema delle coperture, che da essere un potenziale non-luogo, diventano un luogo di incontro, di produzione da parte della comunità, incentivando quindi a limitare il consumo di suolo e ad aumentare la densificazione dei distretti. A Nordhavn, Copenhagen, l'edificio del parcheggio multipiano, oltre ad ospitare in facciata verde ed espressioni artistiche relative alla storia del quartiere, in copertura offre una piazza attrezzata per attività sportive per ogni età (park&play).

In conclusione, dalla lettura trasversale delle azioni intraprese in questo asse, emerge una forte attenzione alla combinazione di funzioni e al garantire spazi dedicati al tempo libero e all'incontro, la tensione a caratterizzare i luoghi e a dotarli di un'identità e a fornirli di diversi livelli di attrezzatura, partendo dal parco naturale e arrivando alle aree sportive, mantenendo allo stesso modo un alto livello di flessibilità.

Questo si evince soprattutto nel trattamento dei piani terra, in cui le attività inserite possono variare nel tempo in base a come si svilupperà il distretto. Mixitè e Proximity sono due elementi chiave nella decarbonizzazione dei distretti urbani, rappresentando gli spazi intermedi le aree in cui poter intervenire soprattutto in caso di rigenerazione di aree già costruite (Tucci, 2020c).

Pur non mostrando un diretto contributo alle diminuzioni di emissioni, infatti, sono in grado di organizzare i processi trasformativi e favorire azioni appartenenti anche agli altri assi, sostenendo la transizione verso le Green City.

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

4. Le azioni strategiche per la riduzione delle emissioni carboniche nelle città: l'asse della *resources circularity and self-sufficiency*

Nel percorso verso la decarbonizzazione dei distretti urbani, le soluzioni intraprese riguardo l'inserimento di dinamiche circolari sull'uso dei materiali e sulla gestione dei flussi sono fondamentali per ridurre l'impatto ambientale dei quartieri, per questo occupano un posto centrale nella politica climatica dell'Unione Europea (Material Economics, 2020). Queste riguardano tanto l'uso di materiali rispettosi dell'ambiente, il loro recupero e reimpiego, quanto la gestione dei flussi materiali e immateriali, come l'acqua, l'energia, i rifiuti, i prodotti alimentari, tenendo presente l'analisi sull'intero ciclo di vita degli edifici e il monitoraggio delle loro prestazioni, senza dimenticare la sensibilizzazione degli utenti sulla tematica.

Nel Comune di Dresda, per aumentare il coinvolgimento degli abitanti dell'area del MAtchUP Lighthouse project, la partecipazione attiva dei cittadini nell'instaurare e mantenere relazioni e abitudini virtuose è incoraggiata da un un approccio incentrato sul fruitore, per aumentare la consapevolezza e la condivisione di buone pratiche. L'introduzione delle tecnologie digitali accelera il processo messo in atto dai modelli innovativi, favorendo la dematerializzazione dell'economia e la necessità di materie prime (Ellen MacArthur Foundation, McKinsey Center for Business and Environment, SUN, 2015).

Una delle strategie di circolarità fondamentale è la diminuzione di produzione e la gestione dei rifiuti, con l'aumento della quota riciclata, attraverso la collaborazione dei cittadini e la facilitazione delle operazioni di raccolta e smistamento (ISPRA, 2019). Fra i casi più evoluti, significativo è il primo sistema di raccolta pneumatica dei rifiuti della città di Parigi, adottato nell'eco-quartiere di Clichy-Batignolles.

I residenti depositano i rifiuti domestici nei cassonetti collocati ai piedi del proprio edificio e, quando questi sono pieni, il sistema li raccoglie automaticamente per aspirazione. Grazie al suo funzio-

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

namento silenzioso ed automatizzato l'impianto è attivo sempre e, consentendo il riempimento, lo smistamento e lo stoccaggio temporaneo dei rifiuti domestici in serbatoi interrati differenziati, ne ottimizza gli spostamenti verso il centro di raccolta esterno al distretto, dove saranno riciclati o spediti all'inceneritore per produrre energia. Solo il vetro, a causa dei problemi che potrebbe causare rompendosi, è raccolto separatamente in appositi silos.

Tra i vantaggi dimostrati dal sistema vi sono la soppressione del disturbo acustico, visivo e olfattivo relativo ai cassonetti di stoccaggio, movimentazione e raccolta; la riduzione di emissioni dovute alla circolazione degli autocarri con cassone ribaltabile; la diminuzione del volume dei rifiuti e, infine, il costo di esercizio inferiore della raccolta pneumatica rispetto ai metodi tradizionali.

A Stoccolma, nel quartiere di Hammarby Sjöstad, le famiglie, che di solito si trovano all'estremità consumatrice della catena di approvvigionamento, diventano produttori di valore, smistando alla fonte i rifiuti e conferendoli nel sistema automatizzato sottovuoto, attraverso dei bocchettoni presenti negli spazi pubblici all'aperto e in alcuni spazi comuni interni, come atri e refuse rooms.

L'uso dei rifiuti organici domestici per la produzione di energia è una strategia utilizzata con un'alta frequenza nei casi presi in analisi.

Ad Haven-Stad (Port-City) ad Amsterdam e a Vauban a Friburgo, per esempio, i rifiuti domestici biologici vengono trasportati attraverso un sistema pneumatico al digestore, dove fermentano anaerobicamente generando biogas da utilizzare per cucinare e come biocarburante o per generare calore e elettricità.

Separando i rifiuti fin dall'origine con la tripartizione degli scarichi in aspirazione per i servizi igienici, acque grigie e scarti alimentari, nel quartiere di Oceanhamnen di Helsingborg, Malmö sono ottimizzati i percorsi di recupero grazie ad un innovativo impianto di recupero e trattamento, portando ad una maggiore produzione di biogas e biofertilizzante certificato per l'agricoltura, un maggior recupero di nutrienti dalle acque grigie e un recupero delle stesse

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

di alta qualità, un minor consumo di acqua grazie ai sanitari sottovuoto, un alto recupero del calore dalle acque grigie che può essere immesso nella rete di teleriscaldamento.

L'acqua è, infatti, una risorsa limitata, la sua disponibilità interessa molteplici settori che vanno dalla produzione di energia all'agricoltura, alla sanità, ai consumi domestici.

La riduzione degli sprechi e l'ottimizzazione dei sistemi per migliorare l'efficienza e l'accessibilità idrica, trattare l'acqua ai fini di reimpiegarla e recuperare e gestire i nutrienti provenienti dalle acque reflue e dai fanghi di depurazione è un tassello fondamentale nel processo di circolarità (McMahon, Price, 2011). L'installazione di dispositivi per limitare il consumo d'acqua domestico, quali aeratori, riduttori di flusso e miscelatori termostatici, a Boucicaut, Parigi, ha portato a una riduzione di 80 litri pro capite al giorno rispetto alla media francese di 137. Inoltre, il recupero delle acque meteoriche non grava sul sistema fognario, avvenendo attraverso tetti verdi e superfici permeabili, e fornisce acqua per l'irrigazione e usi domestici.

La gestione dell'acqua in alcuni casi diventa parte integrante del paesaggio, come avviene a Malmö, nel quartiere Bo01: raccolta in vasche apposite, l'acqua viene fatta scorrere in una rete di piccoli canali a cielo aperto costeggianti le strade, depurata naturalmente con dei piccoli bacini di filtraggio dotati di letti di sabbia e piante idrofile, per poi raggiungere direttamente il mare evitando, anche in questo caso, di sovraccaricare il sistema fognario cittadino.

Il sistema di raccolta e drenaggio e depurazione dell'acqua piovana avviene dunque in superficie, e parte della topografia del quartiere è stata progettata appositamente per realizzare un decremento naturale fino al mare o al canale centrale, con cascate e laghetti.

Ad Hammarby Sjöstad le acque meteoriche sono raccolte nelle strade grazie a sistemi di street storm water collection e dagli edifici grazie ai tetti verdi presenti su numerose coperture del quartiere.

Le acque grigie in uscita dagli edifici, invece, vengono inviate ad una centrale di trattamento presente sulla collina che fronteggia il

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

quartiere, da cui vengono estratte tre componenti: biogas riutilizzabile nelle cucine e per i veicoli destinati al trasporto locale; componenti organici utilizzabili per la fertilizzazione dei terreni e quindi per la produzione di biofuel da inviare alla centrale di produzione di energia termica ed elettrica. Dopo che il calore è stato rimosso dalle acque reflue, la stessa acqua è abbastanza fredda per essere utilizzata in un sistema di teleraffrescamento. A Nieuwe Dokken, Ghent, il sistema di gestione dell'acqua e dei rifiuti Zero Waste Water with Energy and Nutrient recovery, è combinato, per migliorare l'uso delle risorse e ridurre i costi operativi.

Le acque reflue vengono raccolte e trattate separatamente: le acque nere provenienti dai wc sottovuoto e i rifiuti da cucina vengono raccolti tramite un sistema di aspirazione grazie al quale gli odori vengono purificati con un filtro a carboni attivi. I rifiuti organici sono gettati nel tritarifiuti inserito nel lavello della cucina o possono essere conferiti al tritarifiuti centrale.

L'energia e le sostanze nutritive contenute nell'acqua nera e nei rifiuti da cucina sono recuperate grazie ad un reattore a biogas, mentre in una seconda fase l'acqua nera già depurata confluisce nel reattore di struvite per produrre fertilizzante per l'agricoltura.

È stato predisposto inoltre un circolo virtuoso con la vicina fabbrica di sapone, il quale offre il proprio calore di scarto per il riscaldamento delle abitazioni in cambio dell'acqua calda sanitaria utilizzata nelle abitazioni e consegnata ancora attraverso tubi a gravità coibentati, alla fabbrica che la utilizza per le proprie lavorazioni.

In ultimo, la scelta di utilizzare materiali locali, sostenibili e certificati, quando possibile derivanti da fonti secondarie, è una soluzione frequente e consente di ridurre l'impronta ambientale complessiva del settore (GBC Italia, 2019). Ad Hunziker Areal, Zurigo, è stato utilizzato un sistema costruttivo in legno a secco, che ha consentito rapidità di assemblaggio, anche per la vicinanza dell'impianto che produce i pannelli lignei prefabbricati.

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

La scelta di materiali locali e facilmente disassemblabili e riutilizzabili avviene anche al Green District Hafen City di Amburgo, in cui si usa, in via sperimentale, un nuovo calcestruzzo leggero con una riduzione della massa e del peso dei singoli elementi di almeno il 50%, abbattendo di conseguenza l'energia e le emissioni connesse alla sua produzione di un 30-40%. Green City a Zurigo si è distinto per l'uso intensivo di cemento riciclato per la costruzione dei cinque edifici, per una quota del 75% del calcestruzzo utilizzato.

Nel distretto Stockholm Royal Seaport tutti i materiali da costruzione sono privi di sostanze chimiche nocive, le pietre sono naturali e il legno ha la certificazione FSC o PEFC. Inoltre, i materiali edili sono stoccati e riutilizzati in loco, tagliando i consumi e la produzione di CO_2 dovuta ai trasporti (Tucci, 2017).

Nella riqualificazione di Buiksloterham, ad Amsterdam, si è prestata molta attenzione nel riutilizzo dei materiali da costruzione e per facilitare il recupero futuro, nella progettazione di materiali e componenti è stato preferito l'utilizzo di blocchi prefabbricati e di materiali costruttivi che possano essere separati in modo semplice dal resto della struttura.

Processo e gestione sono stati controllati attraverso sistemi di monitoraggio BIM e sono stati altresì introdotti i 'passaporti' per i materiali non reperibili in loco.

In ultimo, nei distretti sono presenti diversi Hub della circolarità: in Svezia, ad Helsingborg, un area precedentemente destinata a discarica è stata trasformata in un parco dell'innovazione circolare in cui sperimentare idee innovative per il riclaggio e l'upcycling, a Stoccolma sono incoraggiati i car-boot market e due volte l'anno il Pop-Up Reuse, una stazione mobile di scambio tra abitanti che favorisce il ricircolo di materiale.

In tale direzione, la città di Växjö si è classificata tra i finalisti del Recycling Inspirer of the Year al Recycling Gala, con il progetto Möbelcirkeln, un hub di recupero e riciclo di mobili e arredi per interni.

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

5. Le azioni strategiche per la riduzione delle emissioni carboniche nelle città: l'asse della *sustainable mobility*

Oltre alle strategie mondiali per la neutralità climatica individuate nelle COP, negli interventi per una rigenerazione sostenibile delle città, oltre ad essere necessarie delle azioni diffuse sul territorio, sono necessarie delle politiche che possano indirizzare una coesione territoriale degli stessi e che, in mancanza di competenze dirette della UE, i governi nazionali, le regioni e le amministrazioni devono attuare strategie e strumenti di intervento, programmi e strumenti finanziari, sia pubblici che privati dinamici per dominare realtà complesse. In Europa il solo trasporto su strada è responsabile del 20% delle emissioni di CO_2 e un intervento in tale ambito diventa determinante per la decarbonizzazione.

All'interno dei sei assi tematici strategici individuati, l'asse della Sustainable Mobility trova un denominatore culturale comune all'interno dei casi studio del Nord Europa. Al di là delle condizioni climatiche riconoscibili in alcune fasce di paesi, tali da determinare comportamenti e abitudini sociali simili nelle popolazioni scandinave o della fascia del centro-nord dell'Europa, nei programmi si assiste alla volontà di costruire nuovi modelli di sviluppo economico e sociale in cui venga considerato prioritario in ogni assetto la qualità dell'ambiente urbano proiettata verso una visione strategica di futuro.

Il contributo dei trasporti al Green Deal europeo, che ambisce ad una riduzione delle emissioni del 90% entro il 2050, si basa su quattro principi volti a rendere il sistema di trasporto sostenibile, a promuovere la connettività e l'accesso ai trasporti per tutti i gradi sociali, a rendere disponibili soluzioni alternative ai cittadini e alle imprese e, in ultimo, ad individuare le responsabilità di coloro che inquinano. Come per la riduzione progressiva delle emissioni di gas serra occorrano visioni strategiche di lungo termine (Long Term Strategy), le mesedime valgono anche nel campo infrastrutturale e viario e della logistica, che determinano scelte, anche a livello urbano e nazionale. In questo contesto, dove un ruolo chiave è determinato

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

dalle città, i cui centri urbani sono particolarmente vulnerabili agli effetti negativi dei cambiamenti climatici, una mobilità sostenibile sia a grande scala che a scala locale diviene fondamentale attraverso piani di trasporto Green, non solo per lo spostamento su gomma o ancor meglio su ferro delle merci ma anche per lo spostamento delle persone. In questo caso, proprio per rigenerare le infrastrutture e quindi il tessuto urbano con misure di adattamento e mitigazione, quest'ultime devono permettere una accessibilità ai luoghi mediante brevi distanze e/o in tempi brevi per rendere le funzioni fruibili e vitali ma allo stesso tempo attraverso mezzi di nuova generazione come bus elettrici e a metano, macchine e camion elettrici che necessitano ovviamente di nodi di scambio con colonnine di ricarica, una micro-mobilità elettrica, l'implementazione della sharing mobility anche attraverso app dedicate, incluso il noleggio dei veicoli, in soluzioni 'free-floating' o 'station based', i parcheggi per biciclette o per altri veicoli legati alla mobilità leggera.

Fondamentale risulta il ruolo della digitalizzazione attraverso la quale gestire le reti di trasporto pubbliche e tutte quelle infrastrutture in grado di far diventare le città smart, facendo uso di sensoristica, e l'acquisizione e il monitoraggio di dati che permette di progredire, rielaborare processi e sviluppare nuovi modelli. Le infrastrutture, così come gli edifici, diventano in tal modo sistemi energetici 'intelligenti' attraverso delle smart grid ma anche fonti di energia distribuita. I meccanismi di pianificazione, di governance e di monitoraggio diventano imprescindibili e tali da permettere valutazioni e una progettazione di risposte a breve, medio e lungo termine attraverso una transizione green e digitale per dare un impulso più efficace al raggiungimento degli obiettivi (Tucci&Sposito, 2020). A queste, va unita anche una transizione di tipo energetica che nel campo della mobilità, deve puntare a strategie volte alla riduzione dei consumi. L'ambito infrastrutturale risulta decisivo in questo processo di transizione e di movimentazione sostenibile, ricoprendo un ruolo attivo per il benessere sociale ed economico, favorendo un'accessibilità diffusa e sicura (Drottenborg, 2002).

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

Le infrastrutture alternative ripensate in una chiave sostenibile, determinano un differente concetto di spazialità urbana ma anche un differente utilizzo individuale dei mezzi di trasporto, in particolare negli eco-distretti, che tendono, attraverso politiche mirate, a disincentivarne l'uso. Allo stesso tempo, servono investimenti per promuovere lo sviluppo di tecnologie e per elettrificare i trasporti, rinnovando i mezzi sia privati che pubblici attraverso incentivi e attraverso regolamenti atti a gestire la trasformazione. Una nuova razionalizzazione e rinnovo delle infrastrutture può contribuire al raggiungimento di alcuni Sustainable Development Goals (SDG), e in particolare al Goal 11 che declina l'obiettivo di rendere le città e gli insediamenti umani inclusivi, sicuri, resilienti e sostenibili (Tucci et al, 2018c).

Il tema della sicurezza delle città non può prescindere da un tessuto urbano organizzato che permetta gli spostamenti brevi in modo protetto considerando anche le esigenze delle persone con mobilità ridotta (PMR) dove per la classificazione inclusiva vengono considerate anche le persone con deficienza motoria o visiva, temporanea o legato all'invecchiamento, fenomeno rilevante nella società attuale.

Il traffico veicolare, caratterizzato da flussi ingenti, domanda sproporzionata di sosta su strada, velocità sostenute e congestione presenta ricadute negative sull'ambiente urbano e sulla qualità della vita dei cittadini, appropriandosi della maggior parte dello spazio pubblico, sottraendolo alla mobilità non motorizzata, riducendo l'accessibilità e la sicurezza (Martincingh & Di Guida, 2016).

Anche il rinnovato interesse per il social-health, richiede una maggiore propensione alla diffusione dell'uso di percorsi ciclo-pedonali per riappropriarsi degli spazi pubblici, di veicoli puliti e ai carburanti alternativi per il trasporto stradale, marittimo e aereo, e un uso consapevole di trasporti più sostenibili come le ferrovie e le vie navigabili per migliorare l'efficienza del sistema. L'investimento non deve essere finalizzato alle sole soluzioni per avere zero emissioni, ma devono essere rivolte a cambiare i comportamenti in virtuosi, incluse le scelte dei consumatori, incentivando i consumi a Km0. Anche gli spazi di prossimità in

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

questo contesto possono assumere valore, attraverso un uso del suolo e ad una politica dei parcheggi finalizzata a ridurre il traffico (UE, 2007), con pavimentazioni permeabili, green, che prevedano la produzione di energia rinnovabile attraverso pensiline fotovoltaiche, colonnine di ricarica rapida per auto e furgoni che deve crescere allo stesso ritmo di diffusione dei veicoli immatricolati secondo il nuovo regolamento europeo per la realizzazione di infrastrutture per i combustibili alternativi (AFIR) (UE, 2023) ma anche spazi verdi, e manti carrabili fotocatalitici.

I casi studio hanno evidenziato come sia necessario ripensare l'offerta del trasporto pubblico partendo dalle reti su ferro, in particolare le linee della metro, che permettono veloci spostamenti e accessibilità ai servizi senza tralasciare la presenza di collegamenti alla viabilità ad alto scorrimento delle autostrade o aeroporti, come nel caso dell'Ecoquartiere Concorde di Ginevra, in Svizzera.

Tutti i luoghi della mobilità sono ripensati per poter ricevere un trasporto multimodale ad iniziare da nuove stazioni a luoghi interscambio, a una nuova offerta del trasporto pubblico come nel caso dell'Ecoparc di Neuchâtel, in Svizzera, il quale si inserisce in contesto già ricco di infrastrutture costituito dalla stazione ferroviaria, una funicolare e una stazione dei bus.

Diversa è certamente la situazione di città più diffuse come nel caso danese dell'ECO-Life in Høje-Taastrup, dove oltre ad una elettrificazione dei mezzi di trasporto, viene incentivato il car sharing e l'installazione di numerosi hub di ricarica. Anche l'orografia pone in evidenza come in alcuni casi l'interscambio tra i mezzi di trasporto prevedano anche il trasporto aereo su fune, come teleferiche o funivie urbane, per una mobilità green per il superamento agile di ostacoli naturali e accedere in tempi brevi a luoghi difficili da raggiungere, anche le cabine hanno una capienza ridotta e una velocità limitata e alti costi di manutenzione. Sono da prendere in considerazione anche i punti di interscambio terra-acqua del trasporto multimodale in questo caso macchina-nave, come nel caso del Circular Buiksloterham di Amsterdam, nei Paesi Bassi, che prevede un micro-porto. Anche i

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

parcheggi che si configurano come veri e propri hub multimodali in molti casi sono ripensati per disincentivare l'uso delle macchine con modelli a favore di parcheggi condominiali del quartiere condiviso tra abitazioni, uffici e servizi. In molti casi, per ridurre il numero degli autoveicoli, come al Stockholm Royal Seaport di Stoccolma, in Svezia, è previsto il car pooling, ovvero l'uso condiviso di automobili tra un gruppo di persone, con il fine di ridurre le emissioni carboniche in atmosfera.

Altri casi prevedono invece forme di sharing mobility prevedendo servizi di noleggio sia di biciclette che di macchine come nel caso del quartiere di Deietenbach a Friburgo, in Germania. Altra modalità per disincentivare l'uso dei veicoli su strada e allo stesso tempo implementare la sicurezza sia dei pedoni che degli automobilisti, adottata in molti eco-distretti ed eco-quartieri, è la creazione di aree a velocità limitata a 30 Km/h.

Le strategie adottate non trovano però una loro efficacia se gli utilizzatori finali non adottano comportamenti virtuosi, capacità resilienti e di adattamento a nuovi spazi, a nuove funzioni e ad un rinnovato sistema della mobilità che trasforma, sicuramente in positivo, un uso sociale degli spazi urbani a favore di una maggiore qualità di vita.

6. Le azioni strategiche per la riduzione delle emissioni carboniche nelle città: l'asse dello *urban greening, 'green' CO_2 substruction, 'gray' CO_2 substruction and storage*

La comunità scientifica è ormai unanime nell'indicare come le attività umane siano responsabili della crisi climatica in atto, in particolare a causa dell'aumento dei gas serra immessi nell'atmosfera.

La concentrazione di tali gas ha raggiunto livelli record: la CO_2 è aumentata del 147%, il metano del 259% e il protossido di azoto del 123% rispetto i livelli preindustriali (IPCC, 2023). Il presente asse tematico-strategico introduce le strategie di urban greening che valorizzano la componente vegetazionale all'interno del tessuto urbano, contribuendo al rafforzamento dei servizi ecosistemici, con il

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

fine ultimo di contribuire alla decarbonizzazione e all'aumento della resilienza degli insediamenti urbani. Grazie alla capacità di sottrazione di carbonio tramite i processi di fotosintesi, le masse arboree e arbustive, nonché gli spazi aperti, alle varie scale e nelle diverse componenti, contribuiscono a caratterizzare i distretti urbani, favorendo il processo di decarbonizzazione.

Al contempo, strategici risultano essere i benefici per la qualità della vita e la salute degli abitanti delle città; questi, possono essere tangibili grazie ad impatti verificati, rilevanti e trasversali sulla qualità dell'aria, sul capitale naturale, sui rischi idrogeologici e sulle isole di calore. Le strategie 'green' per la sottrazione della CO_2 in ambito urbano, basate sulle Green Blue Infrastructure (GBI), possono essere integrate con strategie complementari di tipo 'grey'; l'obiettivo, al 2050, di decarbonizzare i settori maggiormente emettitori di gas climalteranti, presenta una serie di strategie con il preciso obiettivo di abbandonare completamente le fonti energetiche fossili incrementando le tecnologie inerenti al fine di favorire le risorse rinnovabili con mirate proposte per ogni singolo settore e di introdurre forme integrate di cattura e stoccaggio di carbonio come, ad esempio, il Carbon Capture and Storage (CCS) e il Carbon Capture and Utilization (CCU) (IEA, 2021). Interventi di forestazione e riforestazione urbana contribuiscono a migliorare la qualità dell'aria, il benessere termoigrometrico, la riduzione delle isole di calore e all'assorbimento di gas climalterante, quale essere principalmente il carbonio, dall'atmosfera (Salomoni, 2017). Tali interventi inoltre migliorano il benessere quotidiano dei residenti, riducendo forme di malattie respiratorie e stress psico-fisico dovuto agli inquinanti degli scarichi veicolari, nonché a incrementare le attività ludiche-ricreative-sociali, con il preciso obiettivo di ridurre l'inquinamento atmosferico e acustico (Fondazione per lo Sviluppo Sostenibile, 2020).

Lo studio e lo sviluppo di aree urbane nelle pratiche di urban forestry richiamano la progettazione e connotazione di aree verdi urbane e periurbane, valorizzando e recuperando in primis le esistenti.

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

Le soluzioni sono molteplici e variegate in funzione del tipo di uso e della località di impianto, boschi urbani, orti, viali alberati, parchi, tetti e facciate verdi. La presenza di tali elementi si traduce in un miglioramento della qualità urbanistica degli spazi costruiti definendosi come indicatore di sviluppo urbano sostenibile dal punto di vista sociale, ambientale ed economico (Antonini&Tucci, 2017).

Al fine di ridurre la pressione sulla città possono essere necessarie azioni e strategie mirate e descritte e disaminate nel presente Libro. Le masse arboree e arbustive, infatti, con le loro chiome e il loro ombreggiamento, favoriscono il raffrescamento diffuso nelle aree urbane e periurbane contribuendo, tra l'altro, ed evitare l'assorbimento del calore durante il giorno e il suo rilascio in atmosfera durante la notte. Prima di raggiungere la fase di piantumazione, spesso tali progetti ambientali, come avvenuto nell'Ecoquartiere Aspern Seestadt a Vienna, Austria, o nell'Ecoquartiere Clichy Batignolles a Parigi, Francia, sono analizzati attraverso studi e simulazioni fluidodinamiche predittive in merito le condizioni microclimatiche locali.

La distribuzione delle essenze arboree viene così effettuata tenendo conto delle dimensioni della massa arborea al momento del massimo sviluppo, considerando, in linea generale, l'importanza di posizionare specie autoctone a foglia caduca in prossimità dei fronti sud-est e sud-ovest e sempreverdi a nord. È previsto, inoltre, lo studio delle ombre proiettate dagli alberi, sui fronti residenziali, in prossimità dei percorsi carrabili, ciclo-pedonali e sulle relative aree di parcheggio o luoghi di sosta. L'introduzione di nuovi spazi aperti, come avvenuto per il distretto BedZED a Londra, Regno Unito, diviene spesso la soluzione tecnologia principale impiegata come strategia cardine in risposta alle riduzioni delle emissioni carboniche in atmosfera.

Nel distretto Green Hafen ad Amburgo, Germania, la progettazione di un giardino con oltre 500 essenze diverse dalle connotazioni odorose, aiuole rialzate per gli anziani, nonché percorsi per passeggiate didattiche al fine di far conoscere la biodiversità del sito ai suoi occupanti, divengono azioni di costruzione definite 'a

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

basso disturbo', coinvolgendo contestualmente la popolazione locale residente. Sistemi integratiti idrici in grado di recuperare le acque meteoriche e degli scarichi fognari, con possibilità, previo trattamento, di un successivo riutilizzo per scopi irrigui o per l'integrazione nel sistema duale idrico degli edifici, sono riscontrabili nel distretto Claude Bernard a Parigi, Francia, e nell'Ecoquartier Derrière les Murs de Monseigneur a La Cerisaie, Francia, ove l'introduzione di specie arboree ad alta capacità di mitigazione ambientale e di dispositivi tecnologici ambientali quali, ad esempio, rain garden, permettono di ridurre il fenomeno di runoff, recuperando le acque meteoriche provenienti da strade e coperture, nonché la definizione di una grid di green&blue carbon sink. Soluzioni mirate adottate in spazi aperti come parchi, viali, giardini urbani e domestici possono prevedere spesso forme di rimboschimento o imboschimento urbano.

Tali azioni presentano lo scopo primario di stoccare grandi quantità di carbonio dall'atmosfera in luoghi ove le concentrazioni di tali gas climalteranti sono elevate, riducendo contemporaneamente il microcomfort ambientale e, al contempo, la creazione di corridoi verdi per favorire la fauna locale. Nell'Ecodistretto Bo01 a Malmö, Svezia, e nell'Ecoquartier Boucicaut a Parigi, Francia, le continuità vegetali, definite come veri e propri 'assi verdi', favoriscono il collegamento tra le aree naturali limitrofe, assicurando paesaggi di inventario e sicuri habitat.

Spesso, i nuovi distretti, introducono forme di monitoraggio e controllo di tipo IoT, con l'obiettivo di quantificare le emissioni di gas climalteranti in atmosfera e le quantità di carbonio stoccate attraverso soluzioni green&grey divulgando le informazioni medianti panel informativo-didattici presenti all'interno dei distretti.

L'Ecodistretto di Eco-area Domaine Pleiades a Visè, Francia, le strategie di riforestazione urbana, composte da filari di oltre 12 Km costituiti da specie arboree e arbustive ad alta capacità di mitigazione ambientale, permette di stoccare, grazie a sistemi di monitoraggio attivi h24, oltre 200 tonnellate di carbonio annuo dall'atmosfera.

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

Alla creazione di singole vaste aree verdi isolate, in questo caso si è preferito realizzare una grid di parchi urbani che avessero vegetazione erbacea, arborea e arbustiva locale, autoctona e ad alta capacità di mitigazione ambientale. Strategie volte alla riduzione della vulnerabilità alle alluvioni, spesso prevedono l'introduzione di sistemi tecnologici ambientali quali bioswales, stagni di ritenzione e raingarden negli spazi aperti e di green&brown roof nelle coperture; tali, come avvenuto nell'Ecoquartiere Docks de Saint Ouen, in Francia, hanno lo scopo di captare, raccogliere e stoccare grandi quantitativi di acqua, aumentando quindi le superfici permeabili. Per quanto attiene la vulnerabilità al calore, azioni possono riguardare l'uso di specie arboree e arbustive resistenti alla siccità, in grado quindi di ridurre il fenomeno delle isole di calore (Tucci&Battisti, 2020).

Nell'Ecoquartiere Eco-Vikki a Helsinki, Finlandia, sono state mantenute 230 specie arbustive autoctone con la contestuale piantumazione di oltre 2.500 masse arboree e arbustive ad alta capacità di mitigazione ambientale. Tali azioni, contestuali a un progressivo incremento degli spazi aperti e permeabili, o alla introduzione di bacini di ritenzione idrica come nell' Ecodistrict Eikenott a Gland, Svizzera, riducono quantitativamente, per oltre il 40%, i fenomeni di Urban Heat Island incrementando, al tempo stesso, la biodiversità locale. Una variante delle soluzioni in ambito 'grey' del CCS è il CCUS (Carbon capture, utilisation and storage). L'idea alla base del CCUS è che la CO_2 catturata, sia dai processi industriali sia direttamente dall'atmosfera, possa essere utilizzata come materia prima per la produzione industriale (Kuittinen et al., 2021). Il carbonio catturato può portare all'ottenimento di materiale inerte utile nel settore delle costruzioni o può essere utilizzata come reagente per la produzione di polimeri, in particolare policarbonato con proprietà tecnologiche innovative rispetto al materiale esistente, o anche per le tecnologie di stoccaggio dell'energia che successivamente trasforma la CO_2 in metanolo, un composto liquido e di facile gestione e trasporto che trova largo impiego come semilavorato dell'industria (Drottenborg, 2022).

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

Un esempio di CCUS è produrre materiali di qualità e a basso costo da impiegare in edilizia e nella cantieristica stradale come sottofondi o manti stradali, come avvenuto nell'Ecoquartier Circular Buiksloterham ad Amsterdam, Paesi Bassi, ove l'introduzione di tecnologie bio based hanno permesso la bonifica dei suoli contaminati da metalli pesanti e l'introduzione di nuovo materiale con capacità depuranti.

I materiali da costruzione a base biologica, come il legno, presentano inoltre un'importante funzione nello stoccaggio di carbonio che può essere estesa oltre il ciclo di vita dell'edificio grazie alla facilità di essere riutilizzato senza perdere il contenuto di carbonio in esso stoccato. Infine, nell'Ecoquartier Ready Vaxjo, in Svezia, dal mese di maggio 2022 è in sperimentazione un nuovo sistema di cattura e stoccaggio del carbonio bioenergetico (BECCS - Bio Energy Carbon Capture and Storage), che consente di catturare e immagazzinare l'anidride carbonica rilasciata durante la produzione di elettricità e calore.

Riferimenti bibliografici

Antonini, E., Tucci, F. (eds.) (2017), Architettura, Città e Territorio verso la Green Economy. La costruzione di un Manifesto della Green Economy per l'Architettura e la Città del Futuro, Edizioni Ambiente, Milano.

Augé, M. (1993), Nonluoghi. Introduzione a una antropologia della surmodernità, Elèuthera editrice, Milano.

COM (2019), Comunicazione della Commissione al Parlamento Europeo, al Consiglio, al Comitato Economico e Sociale Europeo e al Comitato delle Regioni - Un'ondata di ristrutturazione per l'Europa: inverdire gli edifici, creare posti di lavoro e migliorare la vita, Bruxelles.

COM (2020a), Comunicazione della Commissione al Parlamento Europeo, al Consiglio, al Comitato Economico e Sociale Europeo e al Comitato delle Regioni – Un traguardo climatico 2030 più ambizioso per l'Europa, investire in un futuro a impatto climatico zero nell'interesse dei cittadini – COM(2020) 562 final, Bruxelles.

COM (2020b), Comunicazione della Commissione al Parlamento Europeo, al Consiglio, al Comitato Economico e Sociale Europeo e al Comitato delle Regioni – Energia per un'economia climaticamente neutra: strategia dell'UE per l'integrazione del sistema energetico – COM(2020) 299 final, Bruxelles.

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

Deboulet, A., Lelévrier, C. (a cura di) (2014), Rénovations urbaines en Europe, Presses universitaires de Rennes, Rennes.

Drottenborg, H. (2002), Are Beautiful traffic environments safer than Ugly traffic environments?. Doctoral Thesis, Bulletin, Lunds tekniska högskola, Institutionen för teknik och samhälle, Lunds universitet, Vol. 211, LTHTechnology and Society, Lund.

Ellen MacArthur Foundation, McKinsey Center for Business and Environment, SUN (2015), Growth Within: A circular economy vision for a competitive Europe, available at: https://www.mckinsey.de/sites/mck_files/files/growth.pdf.

Fondazione per lo Sviluppo Sostenibile (2020), Italy Outlook 2019: Verso la decarbonizzazione dell'economia, Italia, available at: https://www.fondazionesvilupposostenibile.org/wpcontent/.

GBC Italia (Green Building Council Italia) (2019), Economia circolare in edilizia, available at: https://gbcitalia.org/documents/20182/565254/GBC+Italia_Position+Paper+EC_04.pdf.

Gehl, J., Koch, J. (2006), Life between buildings: using public space, The danish architectural press, Copenhagen.

GUUE (2018a), Direttiva UE 2018/844 del Parlamento Europeo e del Consiglio del 30 maggio 2018 che modifica la direttiva 2010/31/UE sulla prestazione energetica nell'edilizia e la direttiva 2012/27/UE sull'efficienza energetica – L 156/75 del 19.6.2018.

GUUE (2018b), Direttiva UE del Parlamento Europeo e del Consiglio dell'11 dicembre 2019 che modifica la direttiva 2012/27/UE sull'efficienza energetica – L 328/210 del 21.12.2018.

IEA (2021), About CCUS, IEA, Paris, available at: https://www.iea.org

IPCC (2023), Synthesis Report Climate Change 2023, Cambridge University Press, Cambridge, UK and New York, NY, USA.

ISPRA (2019), Rapporto rifiuti urbani, available at: https://www.isprambiente.gov.it/files2019/pubblicazioni/rapporti.pdf.

Kuittinen, M., Zernicke, C., Slabik, S., & Hafner, A. (2021), How can carbon be stored in the built environment? A review of potential options', Architectural science review, available at: https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/00038628.2021.1896471uploads/dlm_uploads/italyoutlook2019_Verso-la-decarbonizzazione-delleconomia.pdf.

Long, N., Rousseau, F., Vye, D. (2012), A multi-scale, morphological interpretation of the sustinable city, in Pacetti, M., (dir), The Sustainable City VII: Urban Regeneration and Sustainability, WIT Press, UK.

Martincigh, L., Di Guida, M. (2016), 'La mobilità sostenibile come strumento di riqualificazione delle infrastrutture stradali urbane: un approccio metodologico', available at: https://core.ac.uk/download/pdf/228568303.pdf.

Material Economics (2020), The Circular Economy - a Powerful Force for Climate Mitigation, available at: https://materialeconomics.com/publications.

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

McMahon, J.E., Price, S.K., (2011), Water and Energy Interactions, Lawrence Berkley National Laboratory, Berkeley, CA.

Salomoni, M. T. (2017), 'Gli alberi e la città', REBUS (Renovation of public buildings and urban spaces), available at: https://territorio.regione.emilia-romagna.it/urbanistica/pubblicazioni/rebus_07-salomoni.pdf/@@download/file/REBUS_07_Salomoni.pdf.

Tucci, F. (2014), Involucro, Clima, Energia. Qualità bioclimatica ed efficienza energetica in architettura nel progetto tecnologico ambientale della pelle degli edifici | Envelope, Climate, Energy. Bioclimatic quality and energy efficiency in architecture in the environmental technological design of building skins, Altralinea, Firenze.

Tucci, F. (2017), 'Passive Cooling in Mediterranean Area for a Bioclimatic and Zero Energy Architecture, in Sayigh A. (eds), Mediterranean Green Buildings & Renewable Energy, Springer International Publishing Swizerland, Cham.

Tucci, F. (2018a), Green Building and Dwelling, Altralinea, Firenze, available at htps://www.hoepli.it/libro/costruire-e-abitare-green-approcci-strategie-sperimentazioni-per-una-progeta/9788894869033.html.

Tucci, F. (2018b), Costruire e Abitare Green. Approcci, Strategie, Sperimentazioni per una Progettazione Tecnologica Ambientale | Green Building and Dwelling. Approaches, Strategies, Experimentation for an Environmental Technological Design, Altralinea, Firenze.

Tucci, F., Santucci D., Endres E., Hausladen G. (2018c), Smart Urban Districts: Dynamic Energy Systems for synergic interactions between Building and City, Techne, Journal of Technology for Architecture and Environment, Special Issue, 01, 92-102.

Tucci, F. (2020a), Adaptive Design and Green Building Approach for the City of the Future, in Battisti, A., Santucci, D. (a cura di), Activating Public Space. An Approach for Climate Change Mitigation, Technische Universität München Verlag, Monaco

Tucci, F. (2020b), Atlante dei Sistemi Tecnologici per l'Architettura Bioclimatica / Atlas of Technological Systems for Bioclimatic Architecture, Altralinea, Firenze.

Tucci, F. (2020c), Adattamento ai cambiamenti climatici di architetture e città green. Assi strategici, indirizzi, azioni d'intervento per la resilienza dell'ambiente costruito. Franco Angeli Editore, Milano.

Tucci, F., Battisti, A. (2020), Green Economy for Sustainable and Adaptive Architectures and Cities: Objectives, Guidelines, Measures, Actions, in SBE Temuco (a cura di), SBE: Urban Planning, Local Policies, IOP Publishing, Temuco, Chile.

Tucci, F., Cecafosso, V. (2020), Retrofitting dello spazio pubblico per la qualità ambientale ed ecosistemica di città più Green, Techne. Journal of Technology for Architecture and Environment, 19, 256-270.

Tucci, F., Sposito, C. (a cura di) (2020), Resilience between Mitigation and Adaptation, Palermo Univesity Press, Palermo.

Tucci, F. (2021), Verso la neutralità climatica delle Green City. Green City Network, available at: https://www.greencitynetwork.it/wp-content/uploads/stati_generali_green_economy_La_neutralita_climatica_delle_citta.pdf.

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

Tucci, F. (2023), Verso la neutralità climatica delle Green City. Approcci, indirizzi, strategie, azioni. Franco Angeli Editore, Milano.
UE (2007), Verso una nuova cultura della mobilità urbana, Libro verde della Commissione della Comunità Europea, COM (2007) 551 definitivo – non pubblicata nella gazzetta ufficiale, available at: https://eur-lex.europa.eu/IT/legal-content.html.
UE (2023), Green Deal Europeo: una nuova legge ambiziosa ha deciso di implementare un'infrastruttura sufficiente per i combustibili alternativi, 28 marzo 2023, Bruxelles, available at: https://ec.europa.eu/commission.
UNEP (2021), 2021 Global Status Report for Buildings and Construction: Towards a Zero-emission, Efficient and Resilient Buildings and Construction Sector, Nairobi, available at: https://globalabc.org/sites/default.pdf.
WEF (World Economic Forum) (2021a), Net Zero Carbon Cities An Integrated Approach, available at: http://www3.weforum.org/docs/WEF_Net_Zero_Carbon_Cities_An_Integrated_Approach_2021.pdf.
WEF in collaboration with JLL (2021b), Green Building Principles: The Action Plan for Net-Zero Carbon Buildings, insight report, available at: https://www3.weforum.org/docs/WEF_Green_Building_Principles_2021.pdf.

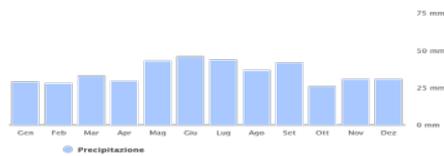
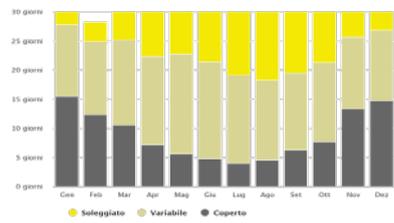
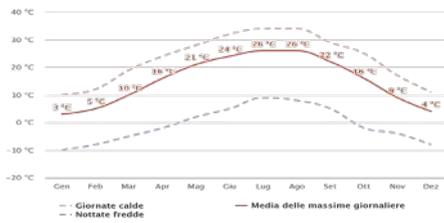
Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

Casi studio nell'area geografica del Nord e Mittel Europa

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

Aspern Seestadt, Vienna, Austria

Localizzazione geografica: Vienna, Austria
Coordinate: 48°12′30′′N 16°22′21′′E
Altitudine: 151 m.s.l.m.
Tipo di intervento: Distretto
Abitanti: 20000
Dimensione dell’intervento: 240 ha
Anno di progettazione: 2005
Anno di realizzazione: 2012
Anno di completamento: in corso

GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
➤	➤	➤	➤	➤	➤	➤	➤	➤	➤	➤	➤
O	O	ONO	ONO	O	ONO	ONO	ONO	O	OSO	SO	OSO
17	17	15	15	15	15	15	14	14	15	15	16
4	4	4	4	4	4	4	3	3	3	3	4

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

Energy transition

Impianto fotovoltaico

Impianto solare termico

Centrale termica a biomassa

Geotermia, teleriscaldamento

Bio-climate responsiveness

Miglioramento involucro edilizio

Green&brown roof

Miglioramento bioclimatico per raffrescamento

Dispositivi tecnologici passivi (atrii, serre, buffer spaces)

Functional mixitè and proximity

Esercizi di prossimità (città dei 15 minuti)

Mix tipologico per alloggi

Mix funzionale per tipologia edilizia

Flessibilità spaziale

Resources circularity and self-sufficiency

Recupero e gestione delle acque

Recupero e gestione dei rifiuti

Self-sufficiency (auto-produzione di cibo)

Recupero, riutilizzo materiale da demolizione

Sustainable mobility

Miglioramento del trasporto pubblico

Servizi di car&bike sharing

Incremento viabilità ciclopedonale

Hub multimodali

Urban greening, 'green and gray' CO_2 subtraction

Incremento degli spazi aperti

Forestazione/ Riforestazione urbana

Green Infrastructure

Sistemi artificiali attivi per la sottrazione di carbonio

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

Descrizione
Il quartiere viennese di Aspern Seestadt, sorto nel 22° distretto della capitale austriaca, è uno dei più grandi progetti di sviluppo urbano d'Europa e il più esteso dell'Austria: una smart city che combina elevata qualità della vita e innovazioni tecnologiche all'avanguardia a basso impatto energetico. Sul modello di social housing in linea con la tradizione viennese, Aspern Seestadt è una vera e propria città giardino pensata interamente per la circolazione pedonale, con aree verdi e piste ciclabili accanto a zone residenziali ed attività commerciali, raggruppati in blocchi edilizi disposti lungo le sponde sinuose di un grande lago artificiale.

Tra gli edifici già ultimati e abitati risulta particolarmente interessante il complesso abitativo 'D12', progettato dal pluripremiato studio Berger & Parkkinen, che ospita 213 appartamenti distribuiti su sette edifici dai 4 ai 7 piani, nei quali legno e calcestruzzo si combinano magistralmente. La vivacità e la varietà dei volumi creano una corte interna semi-pubblica, chiamata Canyon, caratterizzata da salti di quota e ripartita in zone di gioco e di riposo, che costituisce il cuore pulsante dell'intervento e offre ai residenti opportunità di socializzazione e svago.

Energy transition
La multinazionale tedesca Siemens, uno dei soci del progetto, sta portando avanti insieme alla Città di Vienna la ricerca Aspern Smart city Research (ASCR), una sperimentazione per capire fin dove si possa spingere l'efficientamento energetico, che si focalizza su quattro pilastri: smart building, smart grid, smart user e smart ICT.

Il sistema di gestione energetica intelligente degli edifici (BEMS) collega tutti i dati misurati e reagisce automaticamente a qualsiasi modifica. Il BEMS è in grado di prevedere il fabbisogno energetico e la produzione di energia prevista degli edifici incorporando informazioni sulle abitudini d'uso, dati dei sensori e previsioni meteorologiche. In questo modo, gli edifici intelligenti non solo facilitano il

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

consumo energetico intelligente, ma consentono anche di produrre energia, immagazzinarla per un uso successivo, se necessario, o immetterla nella rete.

La rete intelligente e le tecnologie intelligenti dell'informazione e della comunicazione ICT abilitano tutti i sistemi energetici come le pompe di calore, gli impianti solari e fotovoltaici per comunicare tra di loro nel complesso del quartiere, fornendo alla società energetica un quadro reale dei consumi.

Bio-climate responsiveness

Gli edifici, concepiti per essere low carbon energy e altamente performanti energeticamente, sono 'intelligenti' e connessi tra di loro tramite una complessa smart micro-grid: attraverso un'app il residente può in qualunque momento monitorare l'illuminazione, la ventilazione, il riscaldamento e le performance di tutti i dispositivi elettrici presenti nell'abitazione.

Functional mixitè and proximity

Ciò che distingue Seestadt è il suo concept di 'pianificazione multiformÈ, ovvero di un'architettura multifunzionale progettata per

Fig.1: Vista prospettica degli edifici costituiti da dispositivi bioclimatici passivi. Fonte: Berger, 2018.

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

adattarsi a diverse esigenze e a diverse fasi della vita dei suoi abitanti. Le iniziative auto-organizzate di alloggio comunitario consentono di combinare il lavoro con la vita familiare e comunitaria.

Il 50% della superficie è riservata allo spazio pubblico, a strade, piazze, aree verdi e ricreative, in un vivace mix di alloggi, spazi di lavoro, servizi e strutture locali per il tempo libero e l'istruzione. Il piano terra di ogni edificio ospita negozi, caffè, ristoranti e luoghi di incontro che si aprono sulle piazze e sulle strade principali di Seestadt. Il quartiere riporta la produzione in città, e creerà fino a 20.000 posti di lavoro grazie alla realizzazione di attività commerciali, campus per studenti, aziende e start-up del settore tecnologico. La sua capacità di coniugare in modo ottimale il tempo libero, la cultura, l'istruzione e il lavoro, ha fatto sì che molti residenti abbiano iniziato a trasferire nel quartiere la propria sede operativa, aumentando ulteriormente i posti di lavoro, le opportunità e il potere d'acquisto.

Resources circularity and self-sufficiency

L'obiettivo di un uso attento e circolare delle risorse è stato raggiunto non solo riciclando e riutilizzando i materiali esistenti del sito,

Fig.2: Corte all'interno del distretto costituita da una elevata mixitè funzionale. Fonte: Berger, 2018.

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

ma anche combinando tecnologia e moderni metodi di costruzione. Ad esempio, la struttura del lago artificiale balneabile che costituisce il cuore del nuovo sviluppo è stata realizzata con il calcestruzzo proveniente dalle piste di atterraggio smantellate dell'ex campo di aviazione su cui sorge il quartiere. Inoltre, il lago ha richiesto lo scavo di 650.000 tonnellate di terra, materiale che è stato lavorato in un centro logistico di costruzione in loco e riutilizzato per costruire nuove strutture, strade e vie di comunicazione sul sito.

Il lago, con la sua ampiezza di 50.000 m², funge al tempo stesso da dispositivo tecnologico ambientale in quanto regola le acque piovane e fornisce flussi idrici in periodi di scarse piogge.

Sostenibile è anche la gestione delle acque piovane secondo il modello viennese a doppia infiltrazione (in linea con il concetto di Sponge City), un ingegnoso sistema per cui uno strato poroso di ritenzione idrica permette di trattenere l'acqua piovana, alleggerendo così la rete fognaria e garantendo la possibilità del riutilizzo dell'acqua per usi non potabili.

Fig.3: L'elevata presenza di masse arboree e arbustive contribuisce a una massiva sottrazione di carbonio dall'atmosfera. Fonte: Kostka, 2020.

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

Sustainable mobility

Progettato come ‘il quartiere di brevi distanzÈ, Aspern Seestadt ha un ruolo pionieristico per innovazione e sperimentazione anche in tema di trasporti. Società come la Siemens hanno offerto soluzioni di collegamento intelligente, come il progetto di organizzare il trasporto pubblico con bus elettrici e a metano, alcuni dei quali a guida autonoma. Il piano prevede il 40% di utilizzo in bicicletta e a piedi, il 40% di trasporti pubblici e solo il 20% di trasporto automobilistico, quest’ultimo caratterizzato dall’assenza di parcheggi su strada, sostituiti da parcheggi sotterranei collocati al di sotto degli edifici. Sono presenti inoltre programmi di noleggio innovativi con punti e-bike dislocati in tutto il quartiere.

Urban greening, ‘green and gray’ CO_2 subtraction and storage

Riguardo le soluzioni di assorbimento e stoccaggio di CO_2 di tipo green and grey il Lakeside Park costituisce il grande polmone verde di Seestadt; le strategie di riforestazione urbana, l’integrazione

Fig.4: Le linee bus presenti all’interno del distretto sono costuite da mezzi a guida autonoma. Fonte: Doris et al., 2019.

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

di masse arboree già esistenti e l'adozione di spazi aperti e verdi contribuiscono attivamente alla sottrazione di CO_2 nell'atmosfera, rappresentando oltre il 50% della superficie totale del sito.

Riferimenti bibliografici

Berger, M. (2018), Aspern.mobil LAB: Urbanes Mobilitätslabor in der Seestadt Aspern, Wien, Städtenetzwerk, Wien.

Doris, O., Österreicher, T. (2019), Large Scale Urban Developments in Austria – Challenges and Opportunities Based on Two Case Study Examples, Conference Series Earth and Environmental Science, vol. 290, pp.12-30.

Kirchberger, C. (2019), Aspern.mobil LAB. Transformative research on neighborhood level, in Hauptvortrag: Urban Future global conference 2019, Oslo.

Kostka, L. (2020), Nutzung von stationsbasiertem Lastenradsharing in der Seestadt Aspern, Abschlussprüfung, Wien.

Reinprecht, C., Dlabaja, C., Stoik, C., Kellner, J., Kisch-Soriano da Silva, K. (2017), Besiedlungsmonitoring Seestadt Aspern, Wohnbauforschungshefte, vol.4, pp. 17-23.

Sitografia

https://www.aspern-seestadt.at/en

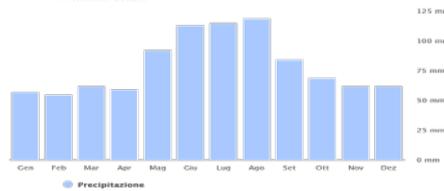
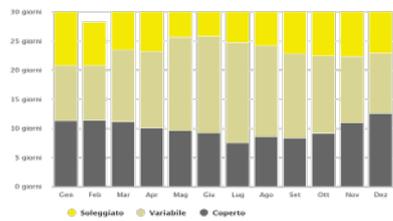
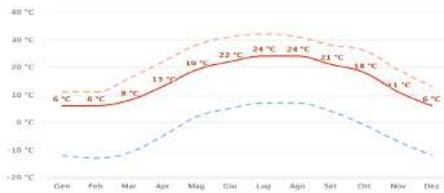
https://www.aspern-seestadt.at/en/business_hub/planning_reality/master_plan

https://www.new.siemens.com/global/en/company/topic-areas/smart-infrastructure/smart-cities/aspern-seestadt-future-blueprint.html

https://www.tovatt.com/projects/urban-design/wien/

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

Sinfonia, Innsbruck, Austria

Localizzazione geografica: Innsbruck, Austria
Coordinate: 47°16′06′′N 12°23′36′′E
Altitudine: 574 m.s.l.m.
Tipo di intervento: Quartiere
Abitanti: 548 unità abitative
Dimensione dell'intervento: 6 ha
Anno di progettazione: 2014
Anno di realizzazione: 2014
Anno di completamento: 2019

GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
SO	SO	NO	NNE	NO	NO	ONO	OSO	O	SO	SSO	SO
14	14	14	14	13	13	13	14	13	14	14	14
2	2	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

Energy transition

Impianto fotovoltaico | Impianto solare termico | Centrale termica a biomassa | Geotermia, teleriscaldamento

Bio-climate responsiveness

Miglioramento involucro edilizio | Green&brown roof | Miglioramento bioclimatico per raffrescamento | Dispositivi tecnologici passivi (atrii, serre, buffer spaces)

Functional mixitè and proximity

Esercizi di prossimità (città dei 15 minuti) | Mix tipologico per alloggi | Mix funzionale per tipologia edilizia | Flessibilità spaziale

Resources circularity and self-sufficiency

Recupero e gestione delle acque | Recupero e gestione dei rifiuti | Self-sufficiency (auto-produzione di cibo) | Recupero, riutilizzo materiale da demolizione

Sustainable mobility

Miglioramento del trasporto pubblico | Servizi di car&bike sharing | Incremento viabilità ciclopedonale | Hub multimodali

Urban greening, ‘green and gray’ CO_2 subtraction

Incremento degli spazi aperti | Forestazione/ Riforestazione urbana | Green Infrastructure | Sistemi artificiali attivi per la sottrazione di carbonio

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

Descrizione
Il progetto europeo Sinfonia consente alle amministrazioni comunali e allo stesso tempo ai promotori edilizi dell'Austria e dell'Alto Adige di adottare, insieme ai fornitori di energia, misure per la riduzione del consumo energetico e delle emissioni di CO_2 e sull'aumento dell'uso di fonti energetiche rinnovabili nella fornitura di elettricità, riscaldamento e raffrescamento attraverso programmi di ristrutturazioni senza costi aggiuntivi per gli inquilini. Il Replication Cluster rappresenta il principale canale attraverso cui le città pilota aderenti ai progetti SINFONIA ed EU-GUGLE potranno condividere le esperienze maturate nel quadro di questi ultimi con altre città e comunità; il Cluster si propone di sostenere gli sforzi compiuti dalle città nell'elaborazione e nell'attuazione delle proprie strategie di riqualificazione energetica su scala urbana.

A Innsbruck, che ha definito nel 2009 il proprio piano energetico per il 2025, e parallelamente a Bolzano, con il sostegno dell'UE, il progetto 'Sinfonia', che persegue l'obiettivo di porre in atto soluzioni energetiche scalabili ed integrate su larga scala nelle due città 'pilota', ha investito nell'ottimizzazione delle reti di riscaldamento per i prossimi lavori di ristrutturazione, nella ristrutturazione di edifici residenziali di alta qualità ed economicamente vantaggiosa in parti di città ('distretti intelligenti') e nella costruzione di una rete ibrida con l'obiettivo di sviluppare 'Smart Cities & Communities' attraverso innovazioni tecniche e tecnologiche tali da far ridurre il fabbisogno energetico dal 40 al 50%, e aumentare la domanda totale di energia rinnovabile del mix energetico urbano del 30%, riducendo le emissioni di CO_2 e migliorando la qualità della vita.

Un team di progettazione della facoltà di Architettura di Innsbruck ha il ruolo di fornire consulenza scientifica e assistenza progettuale sulle misure progettate e di eseguire misurazioni complete prima e dopo le misure per dimostrare l'effettivo guadagno in efficienza. Gli inquilini delle case interessate sono coinvolti in tutti i processi del progetto; il confronto, in particolare, si basa sull'effet-

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

tivo livello di efficienza e quota di energie rinnovabili dell'area test ('Distretto') secondo il piano di sviluppo energetico di Innsbruck, che sarà adattato nel contesto di Sinfonia. All'interno del progetto e del processo edile sono coinvolte anche le cooperative edilizie.

Energy transition

Uno degli obiettivi è la riduzione dei consumi energetici. Il lavoro svolto nell'ambito di SINFONIA costituisce parte integrante del piano, puntando al conseguimento di un risparmio di energia primaria pari al 40-50%. Come risultato dell'efficientamento energetico, si prevede che il consumo finale di energia a Innsbruck sarà ridotto da 99 kWh/m²/a a 47 kWh/m²/a, secondo i dati forniti dalla progettazione. Ciò equivale a 535 MWh/a di risparmio energetico finale per i due edifici finora segnalati dal progetto. Il risparmio totale di energia primaria arriva fino a 607 MWh/a.

La rete intelligente e le tecnologie intelligenti dell'informazione e della comunicazione ICT abilitano tutti i sistemi energetici come le pompe di calore, gli impianti solari e fotovoltaici per comunicare tra di loro nel complesso del quartiere, fornendo alla società energetica un quadro reale dei consumi.

Fig.1: Vista prospettica di un edificio con particolare sugli atrii bioclimatici. Fonte: Synphonia Smart Cities.

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

Bio-climate responsiveness
Gli oltre 475 alloggi, di cui 237 unità abitative sociali, sono certificati secondo lo standard di etichettatura energetica e il progetto di risanamento degli edifici attraverso la ristrutturazione di 66.000 m² di edifici residenziali e pubblici degli anni 30-80 di proprietà delle società immobiliari 'Neue Heimat Tirol' e 'Innsbrucker Immobiliengesellschaft'. migliorando nettamente la qualità abitativa e le performance energetiche, riducendo la domanda finale di energia fino all'80%. Le misure comprendono l'ottimizzazione dell'involucro edilizio attraverso l'isolamento a cappotto , la sostituzione degli infissi con altri energeticamente performanti (finestre a triplo vetro con elemento frangisole fotovoltaico da 5 Wh integrato), la risoluzione dei ponti termici. L'intervento sugli impianti riguarda invece il un sistema di ventilazione con recupero altamente efficiente del calore; è inoltre previsto l'uso e l'integrazione di fonti energetiche rinnovabili quali sistemi fotovoltaici, il solare termico e le pompe di calore decentralizzate e interconnesse per fornire raffreddamento e riscaldamento. L'intervento per l'isolamento termico della facciata è realizzato mediante pannelli in EPS di spessore pari a 22 cm, mentre

Fig.2: Le corti presenti all'interno del quartiere definiscono, perodicamente servizi e funzioni per il residente. Fonte: Synphonia Smart Cities.

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

sulla corte interna con uno spessore di 12 cm; quello del sottotetto mediante utilizzo di pannelli a base di cellulosa di spessore pari a 40 cm mentre l'intradosso del primo solaio con pannelli in fibra di legno di spessore pari a 17,5 cm. La costruzione dei balconi viene eseguita in legno lamellare a strati incrociati (CLT) per pavimento e soffitto e colonne in acciaio. È prevista l'estensione della rete di teleriscaldamento, ottimizzata per incrementare del 95% lo sfruttamento delle fonti energetiche rinnovabili, riducendo l'utilizzo di combustibili del 22%. Le misure comprendono lo sviluppo di una rete a bassa temperatura, il recupero del calore residuo dalle industrie locali e dagli edifici commerciali e l'integrazione, con tecnologie innovative, dell'energia solare e la gassificazione della biomassa. Si utilizzeranno anche moderni impianti di cogenerazione per la produzione di calore ed elettricità. Anche la rete elettrica viene rinnovata e ottimizzata attraverso l'installazione di reti e applicazioni smart home che gestiranno gli andamenti della domanda e dell'offerta con un controllo intelligente del carico per i refrigeratori, i boiler e le pompe di calore, riducendo la richiesta generale del 3%.

Fig.3: Nei fronti a Nord degli edifici sono stati adottati sistemi bioclimatici passivi quasi i buffer spaces. Fonte: Synphonia Smart Cities.

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

Con l'inserimento di un sistema di gestione dell'energia, gli edifici vengono trasformati in Smart Urban Model (SUM); importante risulta essere, in tale direzione, l'uso corretto di una casa passiva e questo oltre a richiedere una intensa attività di comunicazione e informazione presso gli utenti, necessita di un cambiamento dello stile di vita degli stessi per ottenere un risparmio energetico ottimale.

Functional mixitè and proximity
Il quartiere presenta una elevata mixitè funzionale, garantita da una progettazione urbanistica ed architettonica con il preciso intento di garantire, al residente, i servizi primari e secondari. Sono presenti scuole, punti commerciali gestiti dai residenti, spazi comuni autogestiti ove si svolgono, in differenti momenti dell'anno, mercati tematici per la vendita dei prodotti ortofrutticoli a Km0. Inoltre al residente è garantito il raggiungimento di ogni servizio nel raggio di 150 m.

La mixitè sociale è costituita da una popolazione residente multietnica, ove strategico risulta essere, da parte della amministrazio-

Fig.4: La mixitè sociale e funzionale viene garantita da servizi accessibili a ogni ceto economico e fascia d'età. Fonte: Synphonia Smart Cities.

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

ne locale, la dotazione di alloggi e servizi affittati a canoni spesso calmierati e agevolati per il ceto con reddito economico-lavorativo più basso.

Resources circularity and self-sufficiency
L'obiettivo del quartiere è di trattare in loco i rifiuti prodotti; in particolare la frazione organica viene impiegata per la produzione di biocompost locale e di fertilizzante per le aziende agricole locali nonchè per il trattamento degli orti urbani presenti. Le frazioni vetro, carta e plastica vengono differenziate in loco e inviate nel vicino centro di trattamento per la chisura del ciclo di trattamento. Gli sfalci e le potature derivate dalla manutenzione degli spazi aperti e delle masse arboree e arbustive presenti, vengono trattate per la produzione di biopellet.

Sustainable mobility
Il quartiere prevede l'adozione di un sistema articolato di sensoristica il quale, combinato a strategie di incremento della mobilità ciclopedonale e dolce, con elevato potenziamento della mobilità pubblica, monitora, ogni 15 minuti, il comfort microclimatico dell'area, gli inquinanti atmosferici e il grado di traffico presente.

Sono inoltre previsti punti di ricarica fast charge a servizio della popolazione locale.

Sitografia
https://www.sinfonia-smartcities.eu/it/citta-pilota-dettaglio/innsbruck
https://www.sinfonia-smartcities.eu/it/citta-pilota-dettaglio/innsbruck/demonstration-buildings-fact-sheets
https://www.sinfonia-smartcities.eu/it/demo-site/best-3-
https://www.uibk.ac.at/bauphysik/forschung/projects/sinfonia/

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

ECO-Life, Kortrijk, Belgio

Localizzazione geografica: Kortrijk, Belgio
Coordinate: 50°49′N 3°16′E
Altitudine: 212 m.s.l.m.
Tipo di intervento: Distretto
Abitanti: 10000
Dimensione dell'intervento: 2,5 ha
Anno di progettazione: 2010
Anno di realizzazione: 2010
Anno di completamento: 2016

GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
SO	SO	OSO	NNO	ONO	O	O	OSO	OSO	SSO	SSO	SO
7	9	8	7	7	7	7	6	7	7	7	8
4	5	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

Energy transition

Impianto fotovoltaico

Impianto solare termico

Centrale termica a biomassa

Geotermia, teleriscaldamento

Bio-climate responsiveness

Miglioramento involucro edilizio

Green&brown roof

Miglioramento bioclimatico per raffrescamento

Dispositivi tecnologici passivi (atrii, serre, buffer spaces)

Functional mixitè and proximity

Esercizi di prossimità (città dei 15 minuti)

Mix tipologico per alloggi

Mix funzionale per tipologia edilizia

Flessibilità spaziale

Resources circularity and self-sufficiency

Recupero e gestione delle acque

Recupero e gestione dei rifiuti

Self-sufficiency (auto-produzione di cibo)

Recupero, riutilizzo materiale da demolizione

Sustainable mobility

Miglioramento del trasporto pubblico

Servizi di car&bike sharing

Incremento viabilità ciclopedonale

Hub multimodali

Urban greening, 'green and gray' CO_2 subtraction

Incremento degli spazi aperti

Forestazione/ Riforestazione urbana

Green Infrastructure

Sistemi artificiali attivi per la sottrazione di carbonio

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

Descrizione

Kortrijk è una città che si trova nella provincia delle Fiandre Occidentali, situata sul fiume Lys, 42 Km a sub-ovest di Gand e 25 Km a nord est di Lille, in Francia. Il centro abitato vanta un importante patrimonio storico architettonico, con i suoi 200 monumenti tutelati di cui 2 dei quali riconosciuti a livello mondiale. Molte abitazioni della città risalgono a prima degli anni ′60, non rispondono più bene ai bisogni della vita moderna e hanno standard energetici elevati. L'area sulla quale sono stati effettuati gli interventi è abitata da residenti a basso reddito, in quanto presentava degli affitti agevolati, ma che con il tempo è stata trasformata in un quartiere 'ghetto'. Anche gli spazi esterni necessitavano anche di una riqualificazione. Gli abitanti comprendono per lo più anziani e piccoli nuclei familiari che però vivono i edifici sovradimensionati. La popolazione è di nazionalità eterogenea.

Il progetto ECO-Life mirava a stabilire un approccio di pianificazione e implementazione replicabile e a dimostrare concetti energetici innovativi e integrati dal lato dell'offerta e della domanda per raggiungere l'obiettivo di zero CO_2. Il progetto ECO-Life in Belgio è una comunità residenziale composta da 274 abitazioni, raggruppate in sei gruppi in base alla loro posizione, tipologia, approccio di costruzione e tempistica.

Gli interventi consistono per lo in 6 edifici plurifamiliari di nuova costruzione, case unifamiliari raggruppate in blocchi abitativi di nuova costruzione e ristrutturati, ristrutturazione di un edificio plurifamiliare. Tra gli altri edifici il progetto prevede alloggi agevolati per disabili oltre ad alcune grandi case per famiglie da 5/8 componenti e il tempo di ritorno degli investimenti è di 12 anni se vengono incluse le sovvenzioni dell'UE e di 24 anni senza sovvenzione.

Energy transition

Il bilancio energetico primario annuale risulta essere in media di 117 kWh/m^2/anno. Ciò rappresenta il 39% in meno di energia primaria.

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

nei nuovi edifici il riscaldamento degli ambienti è stato di 22 kWh/m^2/anno, mentre negli edifici esistenti ma ristrutturati il dispendio energetico è di 48 kWh/m^2/anno (previsto dalla normativa nazionale). In generale le azioni intraprese a favore dell'uso di energia rinnovabile e contenimento dei consumi hanno portato a risparmio di 476 tonnellate di CO_2.
Tra gli strumenti utilizzati per realizzare questi obiettivi troviamo: l'uitlizzo di sistemi fotovoltaici siti sui diversi edifici costruiti o riqualificati che producono dai 13 ai 64 kWp. Altre forme di energia rinnovabile presenti nel quartiere consistono nella biomassa (con 950 kWp), in pompe di calore (con potenza che varia dai 21 ai 125 kWth), sistemi solari termici con pannelli che si estendono per 77,8 m^2 e la presenza di turbine eoliche. L'illuminazione stradale è progettata per essere a basso consumo e tutti gli edifici dispongono di sistemi di monitoraggio per il controllo dei consumi.

La fornitura di calore ed elettricità è garantita in tutta l'area attraverso una rete di teleriscaldamento che sfrutta anche la potenza di micro-cogeneratori unità di cogenerazione, alimentate a bio-combustibile, sparse in tutto il quartiere.

Fig.1: Gli edifici presentano soluzioni bioclimatiche passive fortemente innovative come atrii, serre solari e sistemi di schematura solare a Sud. Fonte: Ecolifeproject.

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

Bio-climate responsiveness

Il progetto ha dimostrato come motivare gli inquilini di alloggi sociali a partecipare a un profondo rinnovamento del loro quartiere, dando ai 'nuovi elementi ecologici' fornendo opportunità per un bel nuovo quartiere. Tra i principali obiettivi quelli della progettazione e la riqualificazione di edifici con soluzioni bioclimatiche passive quali la limitazione delle schermature solari, l'uso di logge solari e l'aumento/diminuzione delle superfici vetrate in funzione dell'orientamento e dell'esposizione degli edifici. Le azioni intraprese per abbassare i consumi nelle abitazioni riqualificate a Kortrijk, riguardano l'aumento di isolamento termico, l'installazione di finestre ad alte prestazioni e in generale infissi a taglio termico, isolamento dei tubi impiantistici. Grazie ai finanziamenti comunali è stati possibile sostituire i vecchie elettrodomestici ad alto consumo con altri nuovi ad alte prestazioni e a basso consumo.

Sustainable mobility

Nel quartiere sono state intraprese misure a favore dell'uso di auto elettriche private. Ad oggi circa il 50% dei residenti infatti possiede

Fig.2: Le corti presenti all'interno del quartiere sono costituite da sistemi tecnologici ambientali quali bioswales e raingarden. Fonte: Ecolifeproject.

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

un auto elettrica. Altre misure volte all'abbassamento dei consumi e delle emissioni comprendono l'interdizione delle strade all'interno dell'area al traffico motorizzato ad esclusione dei trasporti e dei servizi pubblici. In tutto il quartiere sono state istallate colonnine di ricarica per i veicoli elettrici. Il quartiere è tutt'ora oggetto di studio per disincentivare l'uso di mezzi privati e incentivare mobilità dolce e pubblica.

Urban greening, 'green and gray' CO_2 subtraction and storage
Gli spazi aperti presentano elevate soluzioni progettuali in grado di contribuire alla decarbonizzazione del distretto. Nello specifico sono stati introdotte pratiche di riforestazione urbana mediante introduzione di specie arboree e arbustive autoctone e native del luogo nonchè la valorizzazione di superfici precedentemente degradate.

Bibliografia

European Commission (2016), Sustainable Zero Carbon ECO-Town Developments Improving Quality of Life across EU, Kongens Lyngby.

Sitografia

https://www.ecolife-project.eu/index.html
https://www.ecolife-project.eu
https://www.cordis.europa.eu/project/id/239497

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

Nieuwe Dokken, Ghent, Belgio

Localizzazione geografica: Ghent, Belgio
Coordinate: 51°03′N 3°42′E
Altitudine: 262 m.s.l.m.
Tipo di intervento: Distretto
Abitanti: 10000
Dimensione dell'intervento: 0,68 ha
Anno di progettazione: 2016
Anno di realizzazione: 2017
Anno di completamento: in corso

GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
SO	SO	OSO	NNO	ONO	O	O	OSO	OSO	SSO	SSO	SO
7	9	8	7	7	7	7	6	7	7	7	8
4	5	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

Energy transition

Impianto fotovoltaico | Impianto solare termico | Centrale termica a biomassa | Geotermia, teleriscaldamento

Bio-climate responsiveness

Miglioramento involucro edilizio | Green&brown roof | Miglioramento bioclimatico per raffrescamento | Dispositivi tecnologici passivi (atrii, serre, buffer spaces)

Functional mixitè and proximity

Esercizi di prossimità (città dei 15 minuti) | Mix tipologico per alloggi | Mix funzionale per tipologia edilizia | Flessibilità spaziale

Resources circularity and self-sufficiency

Recupero e gestione delle acque | Recupero e gestione dei rifiuti | Self-sufficiency (auto-produzione di cibo) | Recupero, riutilizzo materiale da demolizione

Sustainable mobility

Miglioramento del trasporto pubblico | Servizi di car&bike sharing | Incremento viabilità ciclopedonale | Hub multimodali

Urban greening, ‘green and gray’ CO_2 subtraction

Incremento degli spazi aperti | Forestazione/ Riforestazione urbana | Green Infrastructure | Sistemi artificiali attivi per la sottrazione di carbonio

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

Descrizione
Il nord della città belga di Gand (o Gent, nella variante fiamminga), sta subendo negli ultimi anni una vera metamorfosi: De Oude Dokken (il vecchio molo, tradotto in italiano), area che fa parte del ricco passato industriale della città, lascia spazio ad un nuovo distretto. De Nieuwe Dokken (il nuovo molo), sul lato est del canale Handelsdok, sarà uno dei primi insediamenti nato attorno alle banchine ed è indubbiamente uno dei progetti di rinnovamento urbano più ambiziosi che la città di Gent abbia mai attuato, grazie alla sua produzione di energia da fonti rinnovabili, al riutilizzo delle risorse in loco, al sistema sostenibile di mobilità. Tutti elementi che portano ad un quartiere con bassi consumi energetici e la riduzione delle emissioni di CO_2.

Energy transition
Nel quartiere pressoché tutte le coperture degli edifici sono utilizzate per la produzione di energia elettrica tramite pannelli fotovoltaici. L'eccedenza di energia solare può essere immagazzinata nel sistema di accumulo, ed algoritmi intelligenti assicurano l'equilibrio tra domanda e offerta nei quartieri. Il distretto riutilizzerà fino a mezzo gigawattora di calore di scarto dalle acque reflue e dall'industria vicina. Le acque nere dei wc sottovuoto e dei rifiuti delle cucine vengono raccolte tramite un sistema di aspirazione. Durante i fine settimana è possibile passare a un'installazione di backup a gas naturale, se necessario. Il calore viene pompato dal seminterrato all'edificio della città e a tutte le abitazioni, dove viene trasferito tramite una fornitura di calore impostata al riscaldamento a pavimento e al sistema di acqua calda sanitaria. Ogni utente imposta la temperatura desiderata con uno o più termostati.

Bio-climate responsiveness
Le nuove costruzioni del quartiere rispettano alti standard qualitativi che tengono fortemente in considerazione gli aspetti bioclimatici: tra gli edifici spiccano la 'Pergola' e 'Bijoux'. Grazie alla particolare

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

forma a gradini dell'edificio, nella 'Pergola' i residenti possono godere di ampie terrazze con vista, vivendo immersi nel verde tra l'orto urbano centrale e il parco del quartiere. Con il suo orientamento sud-ovest, l'edificio permette di ottimizzare l'irraggiamento solare. Il riscaldamento a pavimento rifinito in parquet e la qualità delle finiture, molte delle quali rispondenti al Cradle to Cradle, completano il quadro. L'edificio 'Bijoux' comprende 8 unità abitative di pregio, realizzate con materiali e finiture di alta qualità.

I progettisti stanno integrando le residenze con tecnologie intelligenti che aumentano il comfort degli utenti: questi ultimi potranno facilmente scegliere l'atmosfera che preferiscono, controllare l'illuminazione e le prese o leggere i dati di consumo energetico, monitorando i valori anche quando non sono a casa.

Functional mixitè and proximity

Il progetto prevede la costruzione di circa 400 nuove abitazioni, uffici e spazi commerciali, orti urbani e parchi, oltre a strutture pubbliche come un palazzetto dello sport, una scuola e un asilo nido. Sul lungomare ci saranno accoglienti esercizi di ristorazione, piccoli negozi e passeggiate, per dare origine ad un quartiere vivace e autosufficiente.

Fig.1: Vista prospettica di parte del distretto realizzato con fronte sul mare. Fonte: Sogent.be.

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

Resources circularity and self-sufficiency

De Nieuwe Dokken è un distretto pioniere nel campo della sostenibilità, in particolare nell'ambito della circolarità delle risorse. Per quanto riguarda le abitazioni, la filosofia del quartiere si estende anche agli interni: vengono proposti pacchetti di finiture che seguono la filosofia cradle to cradle, scegliendo tra materiali a basso impatto ecologico.

In tema di gestione dei rifiuti urbani, le abitazioni e le attività industriali sono collegate tra loro da una rete di tubazioni sotterranee. La fabbrica di sapone Chris Trends, collocata a poche centinaia di metri di distanza dal distretto, produce calore di scarto che viene trasportato al Nieuwe Dokken per il riscaldamento delle abitazioni.

La collaborazione della cooperativa DuCoop ha permesso la realizzazione di applicazioni innovative pionieristiche nel Nieuwe Dokken. Il sistema di gestione dell'acqua e dei rifiuti nel distretto è stato chiamato ZAWENT, che sta per Zero Waste Water with Energy and Nutrient recovery e che inizialmente verrà sperimentato negli edifici pubblici, successivamente anche in quelli residenziali.

Nel sistema ZAWENT le acque reflue vengono raccolte e trattate separatamente: le acque nere provenienti dai wc sottovuoto e i rifiu-

Fig.2: Gli edifici in corso di realizzazione definiscono il nuovo waterfront della città. Fonte: Sogent.be.

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

ti da cucina vengono raccolti tramite un sistema di aspirazione grazie al quale gli odori vengono purificati con un filtro a carboni attivi.

Per i rifiuti organici, in alternativa al tritarifiuti inserito nel lavello della cucina, i residenti possono scegliere di raccogliere gli scarti alimentari in un cestino apposito, della capienza di 10 litri, posto in un'area comune e collegato al tritarifiuti centrale. L'energia e le sostanze nutritive contenute nell'acqua nera e nei rifiuti da cucina sono recuperate grazie ad un reattore a biogas, che viene bruciato localmente per riscaldare le case. In una seconda fase l'acqua nera già depurata confluisce nel reattore di struvite.

Fig.3: Gli spazi aperti presentano forme di socialità condivisa attraverso pratiche comuni quali, ad esempio, gli orti urbani. Fonte: Sogent.be.

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

Qui un processo chimico porta alla realizzazione del prodotto finito: un cristallo di struvite, utilizzato come fertilizzante in agricoltura. L'acqua calda sanitaria, una volta utilizzata per usi domestici, viene raccolta separatamente tramite un tubo a gravità coibentato, isolato per preservare il più possibile il calore presente nell'acqua. Una volta purificata, viene trasportata alla sua seconda vita presso il vicino produttore di sapone, la fabbrica Chris Trends, o reimpiegata nel quartiere stesso per riempire i pozzi di acqua piovana o per gli scarichi dei wc o la pulizia di aree pavimentate esterne.

Sustainable mobility
Gran parte della viabilità sarà priva di automobili: pedoni e ciclisti hanno infatti un ruolo chiave nel progetto e potranno attraversare il centro città attraverso dei ponti pedonali. Inoltre, viene generata localmente elettricità verde sufficiente per alimentare tutte le apparecchiature tecniche e per consentire una mobilità elettrica sostenibile.

Fig.4: La mixitè sociale e funzionale è costituita da vari spazi aperti e a canoni calmierati posti ai piani terra degli edifici nonchè nelle aree comuni. Fonte: Sogent.be.

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

Urban greening, 'green and gray' CO_2 subtraction and storage

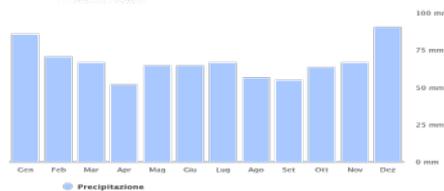
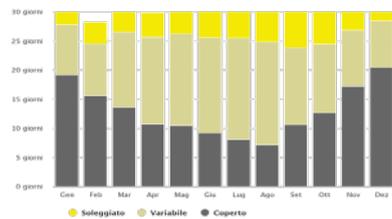
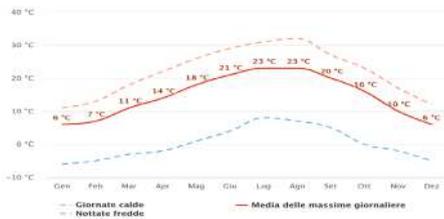
Nel quartiere, complessivamente, verrà emesso il 70% di CO_2 in meno rispetto a prima del progetto. Infatti, l'operazione di inverdimento dell'area ha richiesto consistenti sforzi: da un lato, la realizzazione di un grande orto urbano centrale, con piante commestibili che possono essere coltivate e cucinate dai residenti del quartiere; dall'altro, la realizzazione di due grandi parchi: il Parco Robinson Crusoe lungo lo Schipperskaai, la prima zona verde residenziale completata ampia più di 3.000 metri quadrati, e il più grande Kapitein Zeppospark, tutt'ora in corso di realizzazione.

Sitografia

https://www.bijouxgent.be/
https://www.budgetwoningen
https://www.caaap.be/nl/Projecten/de-nieuwe-dokken
https://www.denieuwedokken.be/over
https://www.groepvanroey.be
https://www.sogent.be/projecten/matadibrug-oude-dokken
https://www.stad.gent/nl/oude-dokken/nieuws-evenementen

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

Eco-area Domaine Pleiades, Visè, Belgio

Localizzazione geografica: Visè, Belgio
Coordinate: 51°43′N 5°41′E
Altitudine: 205 m.s.l.m.
Tipo di intervento: Quartiere
Abitanti: 10000
Dimensione dell'intervento: 33 ha
Anno di progettazione: 2008
Anno di realizzazione: 2009
Anno di completamento: 2020

GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
SO	SO	SO	SO	OSO	OSO	OSO	SO	SO	SSO	SSO	SSO
11	12	11	9	10	9	8	8	8	10	10	11
5	5	5	4	4	4	4	4	4	4	5	5

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

Energy transition

Impianto fotovoltaico

Impianto solare termico

Centrale termica a biomassa

Geotermia, teleriscaldamento

Bio-climate responsiveness

Miglioramento involucro edilizio

Green&brown roof

Miglioramento bioclimatico per raffrescamento

Dispositivi tecnologici passivi (atrii, serre, buffer spaces)

Functional mixitè and proximity

Esercizi di prossimità (città dei 15 minuti)

Mix tipologico per alloggi

Mix funzionale per tipologia edilizia

Flessibilità spaziale

Resources circularity and self-sufficiency

Recupero e gestione delle acque

Recupero e gestione dei rifiuti

Self-sufficiency (auto-produzione di cibo)

Recupero, riutilizzo materiale da demolizione

Sustainable mobility

Miglioramento del trasporto pubblico

Servizi di car&bike sharing

Incremento viabilità ciclopedonale

Hub multimodali

Urban greening, 'green and gray' CO_2 subtraction

Incremento degli spazi aperti

Forestazione/ Riforestazione urbana

Green Infrastructure

Sistemi artificiali attivi per la sottrazione di carbonio

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

Descrizione

Nel 2005 gli amministratori locali hanno avviato le procedure per acquisire un terreno di 14 ettari, costituito da appezzamenti con oltre 15 proprietari diversi. Questo lotto si trova in un luogo chiamato 'front-le-Pont' zona storica della città di Visé, lontano dal flusso del traffico veicolare, delimitato dal Canal Albert a sinistra e dalla Mosa a destra. Il progetto sin da subito ha visto un forte clamore da parte dei residenti locali, comprendendo le potenzialità che tale rigenerazione portava in tali luoghi; l'incremento dei costi per l'approvvigionamento delle materie prime energetiche ha accelerato progressivamente il processo di costruzione di tale distretto. Nel 2020 è divenuto il primo progetto di rigenerazione urbana di manufatti edilizi ad essere dotato di un impianto integrato di teleriscaldamento ecologico a biomassa in Belgio.

L'area interessata dalla riqualificazione consta complessivamente 275 abitazioni, una scuola e un palazzetto dello sport; più del 50% degli alloggi sono già occupati o venduti con canoni agevolati o calmierati per le famiglie a basso reddito. Il costo, pari a oltre 60 mln di €, è stato sovvenzionato con investimenti sia privati (consorzio Expa) che pubblici (regione della Vallonia). Sin dall'avvio del progetto, è stato instaurato un dialogo con i residenti locali e il Comune di Vise per rispondere alle domande e adattare progressivamente l'avanzamento della progettazione; in tale fase è stata fortemente ridotta, rispetto le stime iniziali, la percentuale di densità abitativa nell'area.

Energy transition

Questo quartiere è riscaldato interamente da energia rinnovabile, i progettisti hanno scelto di dotare il distretto di 2 tecnologie verdi complementari: la caldaia a biomassa (cippato di legno) e la pompa di calore. Il pellet e il cippato di legno producono energia rinnovabile con un'impronta di carbonio pari a zero (la CO_2 prodotta durante la combustione viene consumata durante la crescita dell'albero).

Quando la temperatura esterna non è sufficientemente elevata, nel periodo invernale, il riscaldamento e l'acqua calda sanitaria

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

vengono prodotti dalla centrale a biomassa. Quest'ultima è comune a tutte le unità dell'eco-quartiere e alimenta una rete di teleriscaldamento che raggiunge ogni singola abitazione. Quando invece la temperatura esterna è sufficientemente elevata, il fabbisogno termico nella stazione estiva è nullo. Per evitare l'attivazione della centrale collettiva pur garantendo elevate prestazioni, l'acqua calda sanitaria viene garantita attraverso una pompa di calore individuale. Questo processo innovativo ridurrà i consumi della centrale per quasi sei mesi l'anno, con benefici tangibili in termini economici.
Inoltre ogni abitazione è dotata di pannelli fotovoltaici, che coprono parte del fabbisogno elettrico delle persone e alimentano anche la pompa di calore. Questo riduce ulteriormente l'impatto energetico sul distretto.

Bio-climate responsiveness
L'ecodistretto è stato progettato per massimizzare i benefici provenienti dal guadagno solare, evitando fenomeni di surriscaldamento estivo. Per essere performanti dal punto di vista energetico gli edifici sono idealmente orientati lungo l'asse Nord-Sud sfruttando i guadagni solari gratuiti. I soggiorni sono disposti a sud, in gran

Fig.1: Vista prospettica con dettaglio delle coperture. Fonte: Construction21.

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

parte aperti verso l'esterno con ampie finestre mentre gli spazi secondari (quali lavanderia, etc.) sono poste a nord e presentano minime aperture. Gli edifici, siano essi abitazioni o piccole residenze ad appartamenti (2-9 unità) hanno un tetto piano che limita i volumi al riscaldamento non necessario riducendo eventuali fenomeni di ombreggiamento degli edifici circostanti. La tipologia di copertura permette inoltre di essere coperta con un complesso vegetale o con pannelli fotovoltaici, migliorando l'isolamento termico generale del manufatto edilizio. Tutti gli alloggi dispongono di tapparelle automatizzate a sud che limitano il surriscaldamento dell'edificio.

La ventilazione naturale, scaturita da atrii bioclimatici posti a sud, consente ai residenti di godere di un'aria salubre e rinnovata, e quindi di un maggior comfort ambientale; tali soluzioni tecnologiche ambientali eliminano, di fatto, l'impiego di sistemi attivi per il riscaldamento. Tutti gli edifici sono concepiti secondo gli standard 'Thermo Efficient' (etichettatura energetica locale), secondo l'adozione di un ottimo isolamento esterno, utilizzo di materiali ad alta inerzia termica, l'eliminazione di ponti termici, il riscaldamento centralizzato a biomassa con contatori individuali, un controllo

Fig.2: Brown roof con impianto fotovoltaico integrato. Fonte: Construction21.

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

telematico delle prestazioni di ogni singolo alloggio. In particolare il controllo elettronico si basa su varie misurazioni all'interno e all'esterno dell'edificio. Sulla base di questi valori e delle indicazioni fornite dagli abitanti delle abitazioni, il dispositivo analizza e seleziona la migliore soluzione per la gestione del riscaldamento, della ventilazione e delle schermature solari. Può anche anticipare alcune condizioni esterne estreme (in termini di caldo e freddo), riducendo al massimo il consumo energetico di ogni unità. Questa regolazione 'intelligente' si distingue per la flessibilità e le prestazioni sia in termini di risparmio energetico che di gestione sostenibile e responsabile dell'energia. I consumi energetici per il riscaldamento degli spazi abitabili e per la produzione di ACS sono attestati a 30 kWh/m^2/annuo ad abitazione, per un totale di fabbisogno energetico pari a 892.000 kWh/annuo.

Fig.3: Gli spazi aperti costituiscono forme di convivialità e socialità ove varie etnie si incontrano scambiando usi e costumi. Fonte: Construction21.

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

Functional mixitè and proximity
Gli edifici sono costituiti complessivamente da 275 alloggi, con 135 abitazioni a 2, 3 e 4 facciate e 140 appartamenti; queste residenze, costituite da 2 a 9 appartamenti, mantengono un armonia paesaggistica con il contesto. La superficie di ogni abitazione varia tra 125 e 265 m², sono costituiti da soluzioni flessibili in grado di variare, al bisogno, gli spazi all'interno dello stesso. Sono inoltre presenti spazi per la convivialità e la socialità ai piani terra, collegati con le piazze esterne al fine di ospitare eventi espositivi, mostre e eventi.

Resources circularity and self-sufficiency
La gestione delle risorse pone il proprio tema su un utilizzo di materie prime e manodopera locali; i materiali da costruzione sono selezionati in base al bilancio energetico del loro ciclo di vita nel loro complesso. Relativamente gli infissi è stato impiegato il PVC in quanto l'embodied carbon è compensata dalla mancanza di manutenzione e dalla possibilità di riciclaggio a fine vita. Inoltre gli sfalci e le potature delle masse arboree presenti nell'area contribuiscono alla produzione di pellet e cippato di legno, combustibile per la centrale a biomassa che alimenta la rete di teleriscaldamento.

Sustainable mobility
Le strategie della mobilità locale vertono principalmente sulla riduzione dell'uso di veicoli privati incoraggiando la popolazione residente ad utilizzare i mezzi pubblici. La ridefinizione dei principali assi stradali, costituiti da sedi ciclopedonali, consente alle famiglie del luogo di muoversi in bicicletta, quest'ultima dotata a ogni abitante che occupa gli edifici del distretto ove sono presenti spazi ad hoc per la rimessa delle stesse. Tale forma inoltre incentiva l'utilizzo della vicina stazione ferroviaria, incrementando l'economia locale. I principali servizi primari sono raggiungibili, a piedi, in 10 minuti. Inoltre sono state installate, ai punti di ingresso del distretto, stazioni di ricarica per i veicoli elettrici, alimentate da un limitrofo parco fotovoltaico.

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

Urban greening, 'green and gray' CO_2 subtraction and storage
L'area presenta oltre il 70% della superficie coperta da spazi verdi e masse arboree, di cui oltre il 25% a disposizione dei residenti; se si considerano le coperture verdi tale copertura raggiunge l'80%.

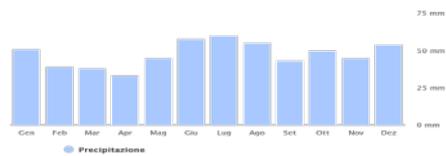
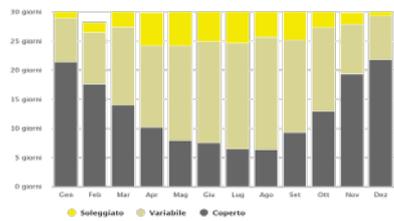
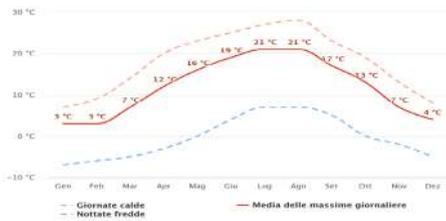
I percorsi pedonali e carrabili sono stati progettati introducendo oltre 12 Km di specie arboree per un totale di 400 arbusti; le specie introdotte sono autoctone e native del luogo, al fine di garantire l'equilibrio ecologico locale tra flora e fauna. Complessivamente tale strategia permette, al distretto, di stoccare oltre 200 tonnellate annue di carbonio dall'atmosfera.

Sitografia

https://www.construction21.org/maroc/city/be/eco-area-domaine-pleiades.html

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

ECO-Life_Høje, Taastrup, Danimarca

Localizzazione geografica: Høje-Taastrup, Danimarca
Coordinate: 55°38′N 12°16′E
Altitudine: 32 m.s.l.m.
Tipo di intervento: Distretto
Abitanti: 12000
Dimensione dell'intervento: 3 ha
Anno di progettazione: 2010
Anno di realizzazione: 2010
Anno di completamento: 2016

GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
SO	SO	OSO	O	OSO	OSO	OSO	SO	SO	SSO	SSO	SO
17	17	17	16	15	14	14	14	15	16	16	17
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

Energy transition

Impianto fotovoltaico

Impianto solare termico

Centrale termica a biomassa

Geotermia, teleriscaldamento

Bio-climate responsiveness

Miglioramento involucro edilizio

Green&brown roof

Miglioramento bioclimatico per raffrescamento

Dispositivi tecnologici passivi (atrii, serre, buffer spaces)

Functional mixitè and proximity

Esercizi di prossimità (città dei 15 minuti)

Mix tipologico per alloggi

Mix funzionale per tipologia edilizia

Flessibilità spaziale

Resources circularity and self-sufficiency

Recupero e gestione delle acque

Recupero e gestione dei rifiuti

Self-sufficiency (auto-produzione di cibo)

Recupero, riutilizzo materiale da demolizione

Sustainable mobility

Miglioramento del trasporto pubblico

Servizi di car&bike sharing

Incremento viabilità ciclopedonale

Hub multimodali

Urban greening, ‘green and gray’ CO_2 subtraction

Incremento degli spazi aperti

Forestazione/ Riforestazione urbana

Green Infrastructure

Sistemi artificiali attivi per la sottrazione di carbonio

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

Descrizione

Il programma dei progetti ECO-LIFE che avevano come obiettivo il raggiungimento di una totale decarbonizzazione (zero CO_2), prevedeva alcune realizzazioni tra Lituania, Belgio e Danimarca. In particolare il caso riguardante il quartiere del comune di Høje-Taastrup, nella periferia urbana di Copenaghen in Danimarca, realizzato tra il 2010 e il 2016 e progettato con un 'Whole Town Design Approach' avente come focus obiettivi a costi contenuti e quindi finanziabili con nuovi strumenti finanziari, parte da una piano CLIMA 2030 elaborato dal comune insieme alle comunità locali che soddisfi i requisiti degli accordi di Parigi, con lo scopo di ridurre le emissioni di CO_2 del 70% in meno entro il 2030, migliorare la vita dando ponendosi come goals sostenibili al miglioramento della qualità della vita in termini di salute pubblica, spazi ricreativi e dell'ambiente attraverso lo sviluppo della città.

Anche in questo caso, trattandosi di un progetto locale, legato alla crescita demografica, anche se integrato in iniziative transnazionali di azione per il clima, il processo, progettuale nonostante la complessità degli obiettivi preposti, è stato di tipo partecipativo. La comunità ECO-Life Høje-Taastrup si trova nella zona occidentale del comune e comprende i sobborghi di Hedehusene, Fløng e Gammelsø. Il sito su cui insiste il progetto presenta 23 edifici ristrutturati con una superficie lorda totale di 19 494 m^2 e 5 nuovi edifici con una superficie utile di 9917 m^2. La trasformazione in un quartiere carbon-neutral, ha attirato l'attenzione attraverso la visione di un altro modo di vivere e costruire, di un gran numero di persone, non solo locali ma anche nazionali e internazionali.

Il progetto è stato finanziato nell'ambito dell'iniziativa CONCERTO 3, da cui trarre vantaggi che attraverso un consumo dell'energia in modo efficiente, un riscaldamento senza combustibili fossili a partire dal 2025, una implementazione dei sistemi solari e attraverso una graduale elettrificazione del piano dei trasporti. Attraverso il piano climatico del 2030 e attraverso la pianificazione, il comune di

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

Høje-Taastrup in Danimarca ha implementato in modo lineare la transizione verde finalizzata ad avere una smart city attraverso l'uso di tecnologie avanzate.

Energy transition

Il sistema di teleriscaldamento locale a biomassa è stato un pioniere per altri distretti. La mancanza di regolamenti e una legislazione pertinente a livello locale, le procedure di autorizzazione lunghe e difficili, l'impianto con le tecnologie delle energie rinnovabili, non sufficientemente prese in considerazione nella pianificazione del territorio e nelle regole di pianificazione, hanno ostacolato gli impianti di incenerimento a biomassa a causa delle emissioni e del trasporto. Høje Taastrup Fjernvarme è all'avanguardia nell'utilizzo del calore verde da fonti locali e ha installato 10 grandi pompe di calore che sfruttano il calore delle acque sotterranee, costruendo uno stagno di accumulo di calore che contribuisce a un migliore utilizzo dell'approvvigionamento energetico nel sistema di teleriscaldamento collegato, una riduzione delle dispersioni di calore nel sistema di cablaggio grazie alla conversione a bassa temperatura in alcune parti del comune e utilizzo del calore in eccesso dalle aziende.

Fig.1: Vista dall'alto delle coperture degli edifici con impianti fotovoltaici annessi. Fonte: Sogent.be.

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

Altri sistemi utilizzati per la realizzazione del piano, in particolare la produzione di energia elettrica verde, hanno previsto la costruzione di 3 impianti solari termici e 16 impianti fotovoltaici nell'ambito delle attività di ristrutturazione e costruzione degli edifici. Inoltre, sono stati installati 10 sistemi energetici che vanno dalle porte di ricarica per veicoli elettrici alla generazione di elettricità tramite turbine eoliche.

Bio-climate responsiveness
Il Climate Plan 2030 include 50 iniziative all'interno dei temi dell'efficienza energetica, della fornitura di calore, dell'elettricità, l'approvvigionamento e il trasporto, che contribuiscono tutti in modo significativo all'obiettivo. Non ultimo anche le opere edili hanno contribuito al miglioramento dell'efficienza energetica nei condomini nel comune di Høje-Taastrup, la cui ristrutturazione è stata ottenuta con approccio olistico e attraverso una ottimizzazione dei

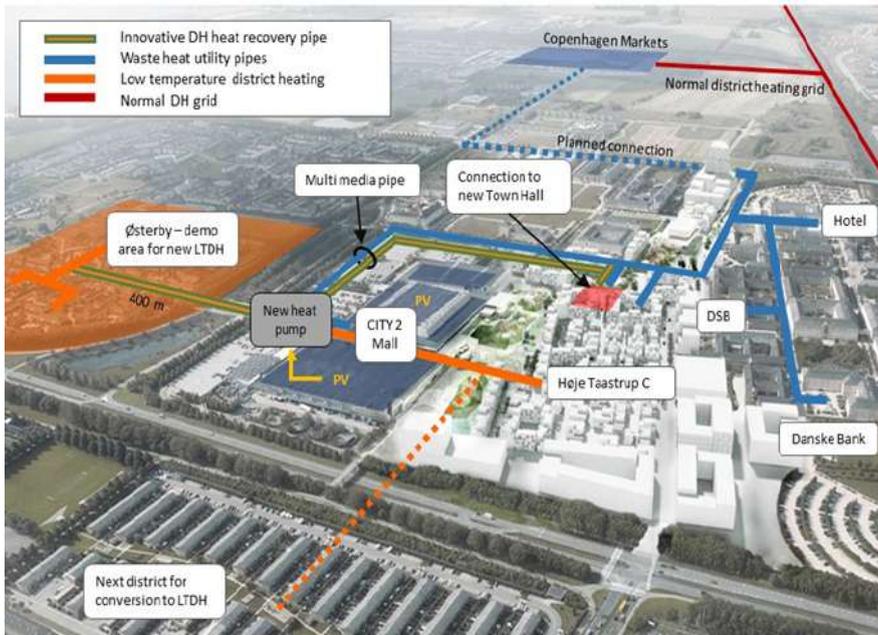



Fig.2: Energy grid del quartiere, con dettaglio dei collegamenti intermodali con i distretti limitrofi. Fonte: Htk.dk

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

processi edilizi e una collaborazione con le imprese. Per il risparmio energetico diventa determinante lo scambio di dati, la formazione di rete in particolare per gli edifici pluripiano. Attualmente il consumo di calore è distribuito con il 55% per le abitazioni, 39% per le imprese, 7% per gli immobili comunali e un piccolo residuo per gli altri immobili.

Sustainable mobility

La curva degli acquisti di auto elettriche e ibride plug-in per il trasporto passeggeri in Danimarca è in forte aumento. Anche il numero di furgoni elettrici sul mercato è in aumento. Le tasse e l'offerta del mercato svolgono pertanto un ruolo importante. Anche il trasporto collettivo si sposterà su un trasporto ferroviario completamente elettrificato funzionanti con elettricità e biogas. Norme più restrittive per i posti auto, sarà l'incentivo all'uso di autobus elettrici. Anche il car sharing verrà incentivato, mentre sarà implementato l'uso delle biciclette elettriche. Con una fornitura di elettricità e calore senza combustibili fossili, entro il 2030, gli sforzi a lungo termine del comune, che risulta essere un nodo del traffico veicolare, oltre alla continua attenzione all'efficienza energetica e al consumo flessibile di energia,

Fig.3: Vista prospettica di parte del complesso edilizio del quartiere. Fonte: Sn.dk

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

saranno principalmente rivolti al settore dei trasporti. Oggi la gamma di veicoli pesanti che possono funzionare con carburanti verdi è molto limitata. Allo stesso tempo, c'è la necessità di continuare la ricerca e lo sviluppo di veicoli, propellenti e infrastrutture prima che i camion ecologici acquisiscano una quota di mercato significativa.

Le emissioni dei trasporti dovrebbero essere ridotte del 13% nel 2030 rispetto all'anno base 2017, ma allo stesso tempo la quota di emissioni di CO_2 dei trasporti aumenterà nel risultato complessivo.

Nel comune di Høje-Taastrup, si prevede che il 96% delle emissioni nel 2030 proverrà dal settore dei trasporti. Pertanto, gli sforzi rivolti al settore dei trasporti sono stati continuamente intensificati e ampliati in linea con lo sviluppo tecnologico e del mercato. La generazione di elettricità mediante risorse rinnovabili ha comunque incentivato l'uso di auto elettriche per le quali sono stati previsti numerosi hub di ricarica.

Urban greening, 'green and gray' CO_2 subtraction and storage

Per il cambiamento climatico dovranno essere presi in considerazione eventi estremi come inondazioni e nubifragi da prevedersi.

Il comune di Høje-Taastrup ha stretto partnership con aziende private, società di servizi pubblici, ricercatori e altri comuni per sviluppare nuove conoscenze e stabilire soluzioni intelligenti, per il controllo dei livelli delle acque sotterranee inclusi quelli delle acque sorgive sotterranee e delle falde acquifere attraverso una separazione fognaria dei distretti in particolare con quelli limitrofi, allo scopo di compartimentare e gestirne i flussi. Høje Taastrup Fjernvarme pompa l'acqua sotterranea attraverso due pozzi profondi. Successivamente, l'acqua viene convogliata nel nuovo sistema a pompa di calore ad alimentazione elettrica a Mølleholmen. Quando il calore è stato utilizzato nell'acqua, l'acqua raffreddata viene successivamente scaricata in Mølleåen. Circa 1,4 milioni di m /anno vengono pompati.

Si prevede di raggiungere una produzione annua di calore di circa 13.000 MWh/anno, corrispondenti a circa il 4% del consumo

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

di teleriscaldamento nel comune di Høje-Taastrup. Come risultato dell'efficienza energetica, si stima che il consumo energetico finale totale per i nuovi edifici si riduca di 609 MWh/anno rispetto all'edificio di riferimento. Nel caso degli edifici ristrutturati, il risparmio di energia finale è stimato a 1857 MWh/anno. La somma di tale azioni definisce un risparmio energetico finale di 2466 MWh/anno, tenendo conto della ristrutturazione dei vecchi edifici e della costruzione di quelli nuovi, che corrisponde al 48% del risparmio energetico finale. In base ai fattori di energia primaria e CO_2 forniti dal progetto, il risparmio di energia primaria sale a 4295 MWh anno, che è il 45% dell'energia primaria utilizzata nella situazione di riferimento. L'importo totale del risparmio di energia primaria derivante dall'integrazione dei sistemi energetici è di 8480 MWh/anno. In totale, 12 775 MWh/anno (56%) di energia primaria vengono risparmiati. Anche la progettazione da parte del comune per l'uso del suolo e la gestione delle acque reflue hanno contribuito alla riduzione delle emissioni di CO_2. Le misure di ristrutturazione e le nuove costruzioni ad alto rendimento hanno prodotto un risparmio di CO_2 per elettricità e energia termica di 806 tonnellate all'anno (67%). Il risparmio totale di CO_2 dovuto all'integrazione dei sistemi energetici è di 1101 tonnellate all'anno. Complessivamente si registra un risparmio di 1907 tonnellate annue (82%) di emissioni di CO_2 a seguito degli interventi sopra enunciati.

Sitografia

https://www.ecolife-project.eu/
https://www.ecolife-project.eu/TheProjectHojeTaastrup.html
https://www.htk.dk

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

Nordhavn, Copenhagen, Danimarca

Localizzazione geografica: Copenhagen, Danimarca
Coordinate: 55°41′N 12°35′E
Altitudine: 24 m.s.l.m.
Tipo di intervento: Distretto
Abitanti: 40000
Dimensione dell'intervento: 360 ha
Anno di progettazione: 2008
Anno di realizzazione: 2009
Anno di completamento: in corso

GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
SO	SO	OSO	OSO	OSO	OSO	OSO	SO	SO	SSO	SSO	SO
18	17	17	16	14	15	14	14	15	16	16	17
6	6	6	5	5	5	5	5	5	6	6	6

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

Energy transition

Impianto fotovoltaico

Impianto solare termico

Centrale termica a biomassa

Geotermia, teleriscaldamento

Bio-climate responsiveness

Miglioramento involucro edilizio

Green&brown roof

Miglioramento bioclimatico per raffrescamento

Dispositivi tecnologici passivi (atrii, serre, buffer spaces)

Functional mixitè and proximity

Esercizi di prossimità (città dei 15 minuti)

Mix tipologico per alloggi

Mix funzionale per tipologia edilizia

Flessibilità spaziale

Resources circularity and self-sufficiency

Recupero e gestione delle acque

Recupero e gestione dei rifiuti

Self-sufficiency (auto-produzione di cibo)

Recupero, riutilizzo materiale da demolizione

Sustainable mobility

Miglioramento del trasporto pubblico

Servizi di car&bike sharing

Incremento viabilità ciclopedonale

Hub multimodali

Urban greening, 'green and gray' CO_2 subtraction

Incremento degli spazi aperti

Forestazione/ Riforestazione urbana

Green Infrastructure

Sistemi artificiali attivi per la sottrazione di carbonio

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

Descrizione
La città di Copenaghen ha individuato nell'area del porto a nord un'area di espansione destinata a 40000 nuovi residenti, con 40000 posti di lavoro, dove sperimentare e stabilire linee guida robuste per un ecoquartiere non solo sostenibile ma anche vivibile, flessibile e di ispirazione per le future generazioni di pianificatori. Nordhavn, grazie al suo approccio olistico alla pianificazione urbana è il primo ecoquartiere danese ad ottenere la certificazione DNGB (German sustainable building council's) di livello oro, il più alto. Inoltre, il progetto contribuisce all'obiettivo di rendere Copenaghen la prima capitale Carbon Neutral d'Europa entro il 2030.

Energy transition
Nordhavn si collega alle reti già presenti nella città, apportando alcune ottimizzazioni grazie all'integrazione crescente di fonti rinnovabili di energia come il sole, il vento e il mare. La rete di teleriscaldamento, alimentata da energia geotermica, è coadiuvata da una innovativa pompa di calore Flexheat, che grazie a una grande vasca d'acqua può stoccare sottoforma di energia termica l'energia in eccesso prodotta dalle turbine eoliche nelle ore notturne, aumentando la flessibilità del sistema e tagliando fino al 6% i costi di produzione di energia termica. La rete di tele raffreddamento, attiva nella stagione estiva, si avvale dell'acqua del mare, con una potenziale riduzione di 80000 tonnellate di CO_2/anno.

L'illuminazione stradale è LED ed è alimentata da una centrale elettrica supportata da pannelli fotovoltaici e turbine eoliche, molti dei quali installati sugli edifici comunitari, resi quasi del tutto energeticamente autosufficienti, come la scuola.

L'innovazione è garantita dal lavoro dell'EnergyLab, che attraverso la raccolta dati effettuata tramite smart meters e sensori, e la collaborazione con altri progetti come Heat Roadmap Europe (HRE), sviluppa ricerche per implementare l'efficienza delle infrastrutture energetiche.

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

Bio-climate responsiveness

Le soluzioni bioclimatiche passive, come l'utilizzo di serre solari, buffer space e schermature solari, sono presenti sia negli edifici riqualificati che in quelli di nuova costruzione, unitamente all'attenzione verso l'uso di materiali naturali e di recupero, facendo attenzione al confort acustico degli spazi.

Alcuni dei casi significativi sono: la riqualificazione dell'edificio The Silo, la cui struttura in cemento armato è stata rivestita in acciaio zincato; l'uso dei materiali naturali nella scuola di nuova costruzione; la facciata verde del parcheggio multipiano; l'edificio sede della UN City, che consuma 50 kWh/m²/anno, riducendo il fabbisogno energetico del 55% rispetto a edifici simili con un risparmio del 30%.

Nel 2012 ha vinto il premio Green Building Award for New Buildings della Commissione Europea.

Functional mixitè and proximity

Nordhavn si configura come un arcipelago di 11 isolotti-quartieri capaci di gestirsi autonomamente, ognuno con una forte identità in base agli edifici costruiti e ai ruoli attribuiti agli spazi pubblici. La presenza di free zones, esenti dalle regolazioni edilizie, garantisce

Fig.1: Vista dall'alto delle coperture degli edifici con elevate soluzioni energetiche adottate. Fonte: Cobe.dk.

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

una grande flessibilità per l'evoluzione futura. Le isole sono allo stesso tempo connesse e divise dai canali balneabili, evitando il fenomeno dello sprawl urbano. All'interno della griglia del distretto è presente un mix funzionale, unendo i punti forti della città densa e aperta, evitando tranne in alcuni casi puntuali, edifici di grande scala e preferendo dimensioni più contenute.

La distribuzione delle funzioni prevede che da ogni punto del distretto siano necessari al massimo 5 minuti a piedi per raggiungere una stazione metro o una fermata del trasporto pubblico.

La vivibilità è supportata dalla progettazione di spazi condivisi e di incontro aperti alla comunità, come la piazza antistante alla scuola e la copertura del parcheggio multipiano (park'n'play). Il mix sociale è garantito dalla presenza di varie tipologie di alloggio, sia per metratura che per tipo di proprietà.

Fig.2: Gli edifici, che costituiscono il quartiere, dispongono di elevate soluzioni tecnologiche al fine di migliorare il microcomfort ambientale del fruitore. Fonte: Cobe.dk.

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

Resources circularity and self-sufficiency

Nel distretto è alta l'attenzione all'integrazione di soluzioni clean-tech riguardo al recupero delle acque, qualità dell'aria, gestione dei rifiuti e materiali innovativi, per garantire flessibilità e adattabilità con la futura scarsità delle risorse. Tra le strategie principali ci sono il controllo delle emissioni di CO_2 durante l'intero ciclo di vita degli edifici, il recupero delle acque piovane, la promozione di cicli energetici e di materiali chiusi a livello di quartiere, secondo un principio di economia circolare, un sistema pneumatico di gestione dei rifiuti.

Fig.3: Ai piani terra degli edifici sono presenti negozi e servizi commerciali di prima necessità per il cittadino locale. Fonte: Cobe.dk.

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

Inoltre, il terreno di scavo della metropolitana è reimpiegato in loco per i terrapieni ed è stato istituito un di mercato del terreno per sostituire quello inquinato dell'area portuale con terreno bonificato.

Sustainable mobility
All'interno del quartiere sarà preferita la mobilità dolce, in bicicletta o a piedi, ed incentivato l'uso del trasporto pubblico. Questo rendendo i collegamenti tra i vari punti del distretto più diretti secondo queste modalità che utilizzando l'auto privata.

Il trasporto è un tema chiave dell'intervento, rappresentato dall'elemento distintivo del Green Loop: la metropolitana verde che integra trasporto pubblico, una super strada ciclabile, assi verdi e spazi ricreativi, collegando i quartieri con il resto della città.

Unitamente al percorso verde, sono previsti nuovi canali di collegamento e l'uso di veicoli elettrici.

Si stima che l'unione di queste soluzioni porterebbe a una riduzione del traffico al 25%.

Fig.4: Gli spazi aperti definiscono il waterfront caratterizzato da soluzioni tecnologiche-ambientali in grado di ridurre gli impatti dei cambiamenti climatici in atto. Fonte: Cobe.dk.

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

Urban greening, 'green and gray' CO_2 subtraction and storage
Il distretto confina a nord con un'area di verde naturale e a sub con una fascia di verde urbano, da est a ovest si estendono corridoi verdi, costituendo un reticolo di passeggiate e spazi pubblici. Aree più ampie si alternano a pocket park a carattere ricreativo e a spazi ristretti verdi tra gli edifici.

Una delle proposte più interessanti è quella di allestire delle banchine di coltivazione estensiva di particolari alghe con un altro grado di assorbimento della CO_2 nella prossimità della centrale elettrica per smaltirne le emissioni.

Sitografia

https://www.anteritalia.org/nordhavn-copenhagen-un-distretto-sostenibile-affacciato-sul-porto/
https://www.cobe.dk/place/nordhavn
https://www.c2e2.unepccc.org/kms_object/nordhavnen-smart-district/
https://www.stateofgreen.com
https://www.urbannext.net/nordhavn/

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

Vesterbro, Copenhagen, Danimarca

Localizzazione geografica: Copenhagen, Danimarca
Coordinate: 55°41′N 12°35′E
Altitudine: 24 m.s.l.m.
Tipo di intervento: Distretto
Abitanti: 25000
Dimensione dell'intervento: 115 ha
Anno di progettazione: 2009
Anno di realizzazione: 2010
Anno di completamento: in corso

GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
SO	SO	OSO	OSO	OSO	OSO	OSO	SO	SO	SSO	SSO	SO
18	17	17	16	14	15	14	14	15	16	16	17
6	6	6	5	5	5	5	5	5	6	6	6

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

Energy transition

Impianto fotovoltaico

Impianto solare termico

Centrale termica a biomassa

Geotermia, teleriscaldamento

Bio-climate responsiveness

Miglioramento involucro edilizio

Green&brown roof

Miglioramento bioclimatico per raffrescamento

Dispositivi tecnologici passivi (atrii, serre, buffer spaces)

Functional mixitè and proximity

Esercizi di prossimità (città dei 15 minuti)

Mix tipologico per alloggi

Mix funzionale per tipologia edilizia

Flessibilità spaziale

Resources circularity and self-sufficiency

Recupero e gestione delle acque

Recupero e gestione dei rifiuti

Self-sufficiency (auto-produzione di cibo)

Recupero, riutilizzo materiale da demolizione

Sustainable mobility

Miglioramento del trasporto pubblico

Servizi di car&bike sharing

Incremento viabilità ciclopedonale

Hub multimodali

Urban greening, 'green and gray' CO_2 subtraction

Incremento degli spazi aperti

Forestazione/ Riforestazione urbana

Green Infrastructure

Sistemi artificiali attivi per la sottrazione di carbonio

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

Descrizione
Vesterbro è un'ex area industriale situata nei pressi della stazione centrale di Copenhagen. Negli anni '50 dell'Ottocento la rapida urbanizzazione dell'area portò alla costruzione massiccia e veloce di residenze, i cui standard qualitativi erano molto bassi: mancanza di riscaldamento centralizzato e acqua calda (64%), mancanza di servizi igienici (11%) e di bagni (71%). Il distretto aveva inoltre un'alta concentrazione di persone socio-culturalmente 'vulnerabili', la maggior parte dei residenti disponeva di un basso reddito e il tasso di disoccupazione era di circa il 20%. Le politiche di riqualificazione urbana approvate dall'amministrazione a partire dal 1980 hanno coinvolto i distretti al confine con il centro storico di Copenaghen, al Nord (Nørrebro) e Ovest (Vesterbro). Negli anni '90 la città di Copenaghen decide di avviare un importante programma di rigenerazione urbana, attuato nell'arco del decennio 1994-2004, che portò alla realizzazione di un quartiere rinnovato e in linea con i principi dello sviluppo sostenibile. Oggi il quartiere è prevalentemente un'area residenziale, composta da blocchi edilizi di cinque o sei piani, oltre ad ospitare servizi, spazi aperti, uffici, bar e imprese.

Energy transition
Grazie all'integrazione di pannelli solari sulle coperture degli edifici, in combinazione con le soluzioni bioclimatiche passive applicate, si stima che si sia ottenuto un risparmio del 20% in termini di riscaldamento. All'ingresso di ogni appartamento, dei monitor permettono inoltre di controllare i consumi energetici individuali dell'abitazione.

Bio-climate responsiveness
Diverse misure ambientali sono state realizzate all'interno dei blocchi edilizi ed in particolare nell'ambito di due progetti pilota, Hedebygade e Hestalden, finanziati congiuntamente da Stato, Comune e Unione Europea. Queste misure comprendono una più efficien-

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

te ventilazione naturale, l'isolamento termico degli edifici, l'inverdimento delle facciate e l'utilizzo di materiali di alta qualità. Un esempio virtuoso è l'edificio di Dannebrogsgade n.18, che è stato interamente riqualificato e sul quale sono state realizzate delle serre bioclimatiche per la captazione solare.

Functional mixitè and proximity
Grazie ai continui sforzi di rinnovamento urbano Vesterbro, un tempo in rovina, ospita oggi servizi, ristoranti, negozi, club, attirando l'attenzione anche di clienti di alto profilo. Integrazione e mix sociale sono stati al centro del progetto di rinnovamento che mirava a fare di Vesterbro 'un quartiere socialmente sostenibilÈ: le molte strutture sociali già presenti nell'area sono state conservate (centri sociali per donne senzatetto, tossicodipendenti, ecc.), ma oggi coesistono con eco-imprese, caffetterie e utenti di Istedgade Street, una delle vie dello shopping più dinamiche nella capitale.

Il coinvolgimento dei residenti nei progetti di pianificazione e ristrutturazione è stato fondamentale nel programma di rinnovamento urbano di Vesterbro. L'Urban Renewal Center, ad esempio, pubblica una rivista trimestrale sulla riqualificazione urbana che

Fig.1: Gli spazi di convivialità e socialità presentano spesso varie forme e dimensioni in grado di coivolgere totalmente il fruitore. Fonte: Cucca, 2017

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

viene distribuita gratuitamente a tutti i cittadini e che sostiene il dibattito tra gli abitanti.

La creazione di nuove opportunità di lavoro ha offerto ai disoccupati la possibilità di ricevere formazione e istruzione, in particolare nel settore edile attraverso l'apprendimento di tecniche di costruzione, ristrutturazione e manutenzione rispettose dell'ambiente.

Resources circularity and self-sufficiency
Si stima che a Vesterbro ci sia un risparmio del 14% di acqua calda sanitaria nonostante l'elevata presenza d iservizi igienici negli edifici: questo perché i servizi igienici sono stati dotati di rubinetteria a risparmio idrico e per gli scarichi dei wc viene utilizzata l'acqua piovana (12 m^3 su una superficie di 170 m^2). Il sistema di raccolta dell'acqua piovana, con serbatoi di accumulo nel piano interrato, fornisce acqua oltre che ai wc ad ulteriori servizi come ad esempio alla lavanderia comune nei due blocchi edilizi del Lille Colbjornsensgade. Negli edifici di Lille Colbjornsensgade avviene anche la raccolta e la depurazione delle acque grigie di 12 appartamenti per il loro utilizzo nei servizi igienici e la realizzazione di un piano di depurazione delle acque reflue. Inoltre, il calore eccedente dell'impianto di scambio del teleriscaldamento viene riutilizzato per il riscaldamento dell'impianto di trattamento delle acque reflue, che al piano terra si estende per un totale di 130 m^2. Per quanto riguarda i rifiuti, un efficiente sistema di raccolta differenziata permette il riciclo di materiali di scarto, organici ed inorganici.

Sustainable mobility
La presenza di una fitta rete di piste ciclabili e ciclopedonali (e di numerosi parcheggi per biciclette) permette alla maggior parte degli abitanti di Vesterbro di andare in bici o a piedi al lavoro, al supermercato, a scuola, ecc., strategia che ha comportato una netta diminuzione delle autovetture private e una conseguente riduzione delle emissioni di gas climalteranti.

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

Urban greening, 'green and gray' CO_2 subtraction and storage
Dopo la prima fase del progetto di rinnovamento, le emissioni di CO_2, a Vesterbro, sono state ridotte del 14%, ovvero di circa 2.500 tonnellate all'anno. I tre parchi principali del quartiere (Saxopark, Enghaveparken e Skydebanen) sono stati riqualificati e un'ex linea tranviaria in disuso è stata trasformata in una passeggiata verde lunga più di un chilometro (Sønder Boulevard).

Bibliografia

Cucca, R. (2017), 'The social impact of green urban renewal in two European Capital Cities: Copenhagen and Vienna in comparison', *Sematicsholar*, pp. 1-17.

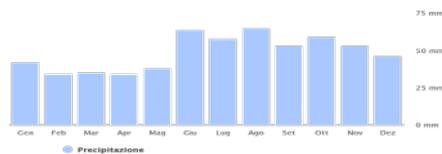
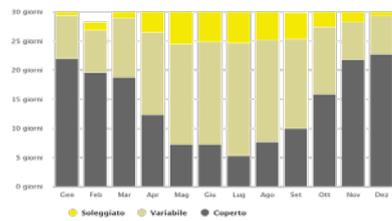
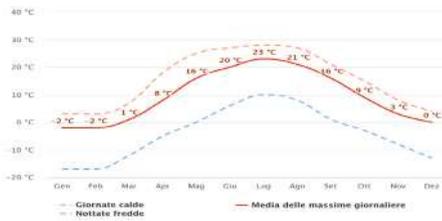
Terp, F. (2009), Copenhagen: Ecological models of urban renewal in the Vesterbro area, Government of Denmark.

Vejsig Pedersen, P. (2000), Ecological urban renewal in Vesterbro, Copenhagen - 3 buildings with low-energy and solar energy in practice, Denmark.

Vibæk, K. S. (2010), Copenhagen, a sustainable renovation for the Vesterbro Neighbourhood, Architecture, Design and Conservation.

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

Eco-Viikki, Helsinki, Finlandia

Localizzazione geografica: Helsinki, Finlandia
Coordinate: 60°10′32′′N 24°54′03′′E
Altitudine: 17 m.s.l.m.
Tipo di intervento: Quartiere
Abitanti: 1900
Dimensione dell'intervento: 23 ha
Anno di progettazione: 1993
Anno di realizzazione: 1998
Anno di completamento: in corso

GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
SO	SO	SO	OSO	SSO	SO	SO	SSO	SO	SO	SSO	SO
11	11	10	9	8	8	8	8	10	10	11	11
8	8	7	6	6	6	6	6	7	7	8	8

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

Energy transition

Impianto fotovoltaico

Impianto solare termico

Centrale termica a biomassa

Geotermia, teleriscaldamento

Bio-climate responsiveness

Miglioramento involucro edilizio

Green&brown roof

Miglioramento bioclimatico per raffrescamento

Dispositivi tecnologici passivi (atrii, serre, buffer spaces)

Functional mixitè and proximity

Esercizi di prossimità (città dei 15 minuti)

Mix tipologico per alloggi

Mix funzionale per tipologia edilizia

Flessibilità spaziale

Resources circularity and self-sufficiency

Recupero e gestione delle acque

Recupero e gestione dei rifiuti

Self-sufficiency (auto-produzione di cibo)

Recupero, riutilizzo materiale da demolizione

Sustainable mobility

●●●●○

Miglioramento del trasporto pubblico

Servizi di car&bike sharing

Incremento viabilità ciclopedonale

Hub multimodali

Urban greening, 'green and gray' CO_2 subtraction

Incremento degli spazi aperti

Forestazione/ Riforestazione urbana

Green Infrastructure

Sistemi artificiali attivi per la sottrazione di carbonio

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

Descrizione
Sorto a 8 Km dalla capitale finlandese, intorno alla riserva naturale della città, Eco-Viikki è un quartiere residenziale totalmente eco-sostenibile, che si estende per 23 ettari e include appartamenti ad uso privato per 1900 residenti, servizi pubblici e di prima necessità, servizi commerciali e di intrattenimento. L'insediamento si inquadra in un più ampio programma di pianificazione territoriale avviato dalla città, iniziativa denominata 'Environnemental Technology in Construction Programme', che aveva come obiettivo la realizzazione di esempi di edilizia sostenibile. Eco-Viikki, infatti, è stato costruito secondo i rigidi criteri di eco-sostenibilità stabiliti dal Comune e definiti da uno specifico programma nazionale.

Energy transition
L'obiettivo del progetto è stata la realizzazione di un quartiere che consentisse un totale risparmio di energia e consumi: il riscaldamento geotermico proviene interamente da fonti di energia rinnovabile (pannelli solari per un buon 15% e pale eoliche) ed Eco-Viikki primeggia come 'sito fotovoltaico' più grande della Finlandia, con ben 1.400 m² di superficie occupata da pannelli fotovoltaici.

Bio-climate responsiveness
Per Eko-Viikki sono stati stabiliti criteri speciali di costruzione sostenibile, più rigorosi rispetto agli edifici residenziali finlandesi convenzionali. Basti pensare che l'obiettivo del quartiere di emissioni di anidride carbonica per i primi 50 anni di vita di un edificio era del 20% inferiore rispetto alle costruzioni tradizionali finlandesi.

Gli edifici, compatti e di altezze modeste, sono stati costruiti con materiali naturali, prevalentemente legno, ed isolati con materiali non sintetici, non inquinanti o tossici, come torbe e balle di fieno.

Inoltre, sono stati costruiti ottimizzando l'esposizione a sud, per sfruttare al meglio l'irraggiamento e la luce solare, fondamentali in Paesi dal clima rigido. Per rendere il paesaggio urbano dinamico

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

si è lasciata ampia libertà sul versante della scelta dei materiali di rivestimento e dei colori nella composizione delle facciate ed è stata incoraggiata la varietà architettonica, ma è stata comunque imposta la presenza di alcuni tratti comuni, come le serre solari e i buffer spaces.

Functional mixitè and proximity

Eco-Viikki è un esperimento sia ambientale che sociale. I numerosi spazi ricreativi, spazi verdi privati, parchi e giardini ad uso comune, orti condominiali, collegati tra loro da percorsi esclusivamente ciclo-pedonali, servizi pubblici e di prima necessità (una scuola, un centro medico-sociale, un ospedale), servizi commerciali e di intrattenimento, e poi saune alimentate a legna, lavanderie in condivisione per risparmiare energia compongono una rete di punti di incontro e di luoghi di socializzazione.

Le differenti forme di proprietà e di locazione contribuiscono a creare un mix sociale all'interno del quartiere, evitando così una eccessiva omogeneità del tessuto sociale: Eco-Viikki ospita abitazioni private (42%), edilizia sociale in locazione (31%), abitazioni in diritto di occupazione (16%) abitazioni in affitto per studenti (11%).

Fig.1: Gli edifici del quartiere, con elevate soluzioni bioclimatiche passive, presentano un rivesto in legno lamellare proveniente dalla foreste locali certificate. Fonte: Guerra, 2010.

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

Resources circularity and self-sufficiency
Anche l'acqua e i rifiuti rivestono un ruolo centrale in termini di sostenibilità. Nell'eco-quartiere si consumano in media 126 litri/giorno/abitante, che è circa il 22% in meno rispetto alla media nazionale.

Questo traguardo è dovuto anche alla raccolta e al riutilizzo dell'acqua piovana, impiegata per l'irrigazione delle aree verdi e degli orti urbani. Infatti, è stato stabilito un piano di gestione delle acque progettato per assorbire l'acqua piovana e garantire che il deflusso superficiale fosse il più pulito possibile: una rete verde assorbe, filtra e dirige il deflusso superficiale verso l'ex canale di drenaggio, ricostruito per assomigliare a un piccolo fiume naturale. Il canale raccoglie le acque superficiali, bilancia i picchi di piena, rallenta il movimento dell'acqua e migliora la qualità dell'acqua prima di raggiungere la baia di Vanhakaupunki. Per ciò che riguarda la gestione dei rifiuti domestici, l'obiettivo del quartiere è di un massimo di 160 kg per residente all'anno, che è circa il 20% in meno rispetto alla media finlandese. Ogni famiglia ha un'area designata per lo smistamento dei rifiuti ed Eko-Viikki dispone di buone strutture per il riciclaggio, inclusi punti di riciclaggio comunali e la raccolta di rifiuti biodegradabili per il compost. I manti stradali del quartiere sono stati tutti realizzati con materiali di scarto, e le iniziative di sensibilizzazione educano i residenti a produrre meno rifiuti e a riciclare in modo più efficiente.

Sustainable mobility
L'uso di automobili private per lo spostamento nel quartiere si dimostra poco utilizzato, e ciò si deve alla efficiente la rete di trasporto pubblico (autobus, ferrovie) che offre anche un buon collegamento con la città; all'interno dell'area soluzioni di traffic calming moderano la velocità delle automobili e, per garantire la massima sicurezza, i percorsi veicolari e pedonali vengono mantenuti rigorosamente separati. Lo spazio per parcheggi è ridotto al minimo indispensabile: 1 ogni 16 m^2 di superficie residenziale per le case a schiera e 1 ogni 80 m^2 nei condomini.

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

Urban greening, 'green and gray' CO_2 subtraction and storage

Nel progetto di Eco-Viikki per ridurre e assorbire la CO_2, attenuare la forte ventosità della zona, migliorando al contempo il comfort abitativo, una fitta vegetazione composta da una grande varietà di specie è stata piantata e fatta crescere lungo il bordo meridionale dell'area residenziale così da rappresentare una barriera naturale al freddo vento proveniente da Sud-Ovest. Una caratteristica del piano urbanistico per questo eco-insediamento sperimentale è la compenetrazione delle aree naturali con quelle edificate. I 'corridoi' verdi che si estendono nella trama a blocchi dell'edificato offrono l'opportunità per la coltivazione di orti urbani, e inoltre accolgono canali di drenaggio superficiali, fungendo così da collettori naturali per l'acqua piovana. In seguito all' attuazione di queste misure, come delle altre fin qui descritte, si è raggiunta una diminuzione del 20% delle emissioni di CO_2 rispetto ai quartieri tipo finlandesi.

Bibliografia

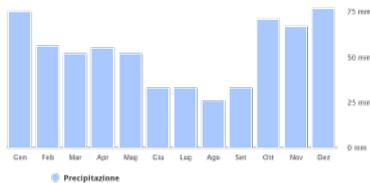
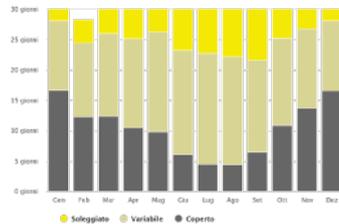
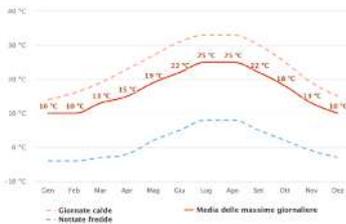
Guerra, A. (2010), Eco-Viikki: il quartiere sostenibile di Helsinki che risparmia tanta CO_2, Architettura sostenibile, available at: https://www.architetturaecosostenibile.it/architettura/progetti/eco-viikki-quartiere-sostenibile-helsinki.

Jaanisoo, V. (2009), Viikki – Ecological Housing and Planning in Helsinki, Helsinki City Planning Department, available at: https://www.integratedstorMWater.eu/sites/www.integratedstorMWater.eu/files/materials/files/viikki_-_ecological_housing_and_planning_in_helsinki_eskola_t.pdf .

Skanska AB (2012), Eko-Viikki, Finland, Skanksa, available at: http://www.businessperformance.org/article/eko-viikki-finlan.

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

District of La Fleuriaye II, Nantes, Francia

Localizzazione geografica: Nantes, Francia
Coordinate: 47°22′56′′N 1°55′29′′O
Altitudine: 19 m.s.l.m.
Tipo di intervento: Distretto
Abitanti: 3000
Dimensione dell’intervento: 37 ha
Anno di progettazione: 2011
Anno di realizzazione: 2013
Anno di completamento: in corso

GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
SO	OSO	O	NNE	ONO	O	O	O	NO	SSO	SSO	SO
12	13	12	10	9	9	8	8	8	8	10	11
4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

Energy transition

Impianto fotovoltaico

Impianto solare termico

Centrale termica a biomassa

Geotermia, teleriscaldamento

Bio-climate responsiveness

Miglioramento involucro edilizio

Green&brown roof

Miglioramento bioclimatico per raffrescamento

Dispositivi tecnologici passivi (atrii, serre, buffer spaces)

Functional mixitè and proximity

Esercizi di prossimità (città dei 15 minuti)

Mix tipologico per alloggi

Mix funzionale per tipologia edilizia

Flessibilità spaziale

Resources circularity and self-sufficiency

Recupero e gestione delle acque

Recupero e gestione dei rifiuti

Self-sufficiency (auto-produzione di cibo)

Recupero materiale da demolizione

Sustainable mobility

●●●●●

Miglioramento del trasporto pubblico

Servizi di car&bike sharing

Incremento viabilità ciclopedonale

Hub multimodali

Urban greening, ‘green and gray’ CO_2 subtraction

Incremento degli spazi aperti

Forestazione/ Riforestazione urbana

Green Infrastructure

Sistemi artificiali attivi per la sottrazione di carbonio

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

Descrizione

La Fleuriaye II è l'estensione iniziata nel 2013 della ZAC de La Fleuriaye, realizzato tra il 1995 e il 2010. Sostenuto nell'ambito del programma SMILE , il quartiere è stato progettato per offrire un ambiente di vita ottimale ai suoi abitanti, pur avendo un impatto neutro sull'ambiente, mirando alla neutralità energetica e attuando un modello economico sostenibile. Comprende 650 unità abitative collettive e individuali distribuite su 37 ettari, 5.000 m^2 di terziario, un istituto medico-educativo e un centro ippico. Grazie alle misure adottate dalla fase progettuale, le sue abitazioni sono certificate Passivhaus, ed è il più grande quartiere passivo di Francia.

Grazie alle strategie adottate, l'ecodistretto ottiene un risparmio in termini di emissioni di anidride carbonica di circa 6728 tCO_2/yr.

Nel 2018 l'eco-distretto La Fleuriaye II ha vinto il primo premio per Sustainable City ai Green Solutions Awards, rappresentando l'eccellenza francese nell'edilizia sostenibile.

Energy transition

L'ecodistretto mira a un bilancio energetico neutro, grazie al contributo di energia rinnovabile equivalente al consumo per tutti gli usi. Si è calcolato infatti un fabbisogno elettrico totale dell'area di progetto di 7.300.000 kWh/yr e una produzione totale di energia elettrica dell'area di progetto di 3.000.000 kWh/yr. Al 2018, i 6000 m^2 di pannelli fotovoltaici installati sulle coperture degli edifici producevano 1,2 MWp, coprendo circa il 55% del fabbisogno. A fine costruzione, saranno installati 15000 m^2 di pannelli fotovoltaici che consentiranno, unitamente all'implementazione di una *smart grid*, che servirà sia il nucleo originario del distretto che l'ampliamento, di raggiungere pienamente la neutralità energetica. Tutti gli edifici sono dotati di *smart meters*, misuratori energetici digitali che consentono una buona interpretazione dei consumi da parte degli utenti e ne favoriscono il controllo. Al centro di La Fleuriaye II sarà installato un totem che indicherà i consumi e le produzioni del quartiere.

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

Bio-climate responsiveness

Per ottimizzare i consumi e il comfort degli abitanti, sin dalla progettazione dell'ecodistretto sono stati tenuti in considerazione i principi bioclimatici, grazie ai quali si è ridotto il fabbisogno di riscaldamento di circa l'80% rispetto alle normative termiche esistenti. È stata data importanza all'orientamento degli edifici, per massimizzare l'apporto solare sia per promuovere un uso minimo degli impianti di riscaldamento e raffrescamento, sia per consentire un uso continuativo degli ambienti durante tutto l'anno. L'involucro passivo abbinato ad un sistema di ventilazione a doppio flusso, efficace per raffreddare le abitazioni mediante la ventilazione notturna, consente di ottenere alti livelli di comfort ambientale in estate e in inverno. In alcuni edifici sono presenti soluzioni bioclimatiche, come serre, atrii e schermature. Tutte le 600 nuove abitazioni della zona sono state costruite seguendo l'etichetta Passivhaus, ad oggi si contano circa 400 edifici realizzati e certificati e circa 30 case unifamiliari ad energia positiva, facendo meritare al distretto La Fleuriaye II il titolo di più grande quartiere passivo della Francia.

Fig.1: Vista degli edifici i cui involucri sono studiati per massimizzare il comportamento bioclimatico passivo. Fonte: Loire-Atlantique Developpement (2022)

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

Functional mixitè and proximity
Con questa estensione occidentale del quartiere Fleuriaye, il desiderio è quello di creare un ambiente sostenibile senza perdere il benessere degli abitanti, dotandolo di una caratterizzazione evidente e creando punti di incontro e confronto per rafforzare i legami sociali al suo interno. Questo obiettivo si persegue grazie alla diversità di funzioni inserite e coesistenti: un teatro, un parcogiochi, percorsi pedonali, giardini familiari e orti urbani, che favoriscono una vita sociale attiva e ricca di scambi. Il distretto presenta già nel suo primo nucleo una mixitè funzionale caratterizzata dal 50% della superficie dell'area di intervento adibita a spazi pubblici; 120 aziende del settore terziario su 55.000 m², 1000 abitazioni, un teatro, un polo universitario, una scuola di musica e attività culturali di quartiere.

L'espansione La Fleuriaye II, giunta quasi al termine della fase di costruzione, presenta altre 600 abitazioni (di cui 400 terminate), ulteriori 1000 m² di terziario e servizi, un centro ippico e un istituto medico educativo già attivi. La presenza di numerose aziende del

Fig.2: Vista degli edifici e degli attacchi a terra ad elevata mixitè funzionale. Fonte: Loire-Atlantique Developpement (2022)

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

settore terziario ha favorito la richiesta di posti di lavoro in loco per i residenti. La prima fase costruttiva di La Fleuriaye II ha visto realizzate 320 unità abitative, di cui 100 di edilizia popolare, già consegnate, la seconda fase conterà tra le 250 e le 300 unità abitative divise tra alloggi individuali, collettivi, per giovani lavoratori e gratuiti, sarà completate nel 2025.

Resources circularity and self-sufficiency
All'interno del distretto la gestione dei rifiuti è organizzata in maniera virtuosa, con dei punti di raccolta in zone comuni entro i 200m di distanza dalle abitazioni, mentre il conferimento dei rifiuti derivante da sfalci per la macinazione, destinati alla produzione di biomassa e al compostaggio, avviene a 500m dal perimetro del quartiere.

Le acque piovane di scorrimento vengono stoccate sistematicamente mediante bacini di ritenzione. Per limitare l'impermeabilizzazione del suolo, ridurre la velocità e migliorare la qualità dell'acqua in arrivo nei bacini, sono state impiegate tecniche alternative: tetti verdi, parcheggi drenanti e valli o fosse di raccolta.

Fig.3: Rapporto tra gli spazi verdi pertinenziali, pavimentazioni permeabili e edifici residenziali. Fonte: Loire-Atlantique Developpement (2022)

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

Infine, la mobilitazione dei futuri abitanti del distretto nella scelta dei materiali è stata una priorità nella progettazione ai fini della circolarità delle risorse: gli scarti di costruzione del distretto sono stati riutilizzati per la realizzazione delle sedi viarie pedonali e per consolidare le sponde delle aree umide ripristinate, con una consistente riduzione delle emissioni di CO_2. Le strutture in calcestruzzo armato dei nuovi edifici sono state realizzate con un blocco-cassero con isolamento integrato, Thermibloc, composto per l'80% da trucioli di legno e per il 20% da cemento.

Sustainable mobility

Il piano urbanistico di La Fleuriaye II privilegia la mobilità dolce, a servizio di tutti gli isolati edificati attraverso l'intero parco: da un anello principale a velocità limitata si diramano alcune strade senza uscita a servizio degli isolati, contemporaneamente i percorsi per pedoni e ciclisti prendono forme di ampie aree comuni indipendenti e protette dalle corsie di traffico, disincentivando l'utilizzo delle autovetture private. I parcheggi sotterranei contribuiscono a limitare lo spazio occupato dalle auto a favore di aree verdi e comuni. Con l'acquisto di una abitazione o attività commerciale viene fornita una bicicletta elettrica con pedalata assistita, strategia che consente ai residenti di sfruttare al meglio questo tipo di mobilità: il centro città di Carquefou dista 2 km e per raggiungere il centro città di Nantes occorrono 20 minuti.

Inoltre, il distretto è servito tre linee di trasporto pubblico (linee 75, 95 ed E5) disposte sul perimetro dell'area, una delle quali lo percorre per intero (linea 95).

Urban greening, 'green and gray' CO_2 subtraction and storage

Nell'intorno del distretto sono presenti oltre 80 ettari di spazi naturali con circa 11.000 specie vegetazionali, che contribuiscono all'incremento della biodiversità nel distretto e nelle limitrofe zone umide e all'assorbimento di CO_2. Il suo paesaggio è composto per

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

oltre il 50% della sua superficie da spazi naturali: specchi d'acqua, paludi, torbiere, la valle dell'Erdre, prati e i boschi di Seilleraye e Maubreuil. Considerando anche l'area della vicina Carquefou, su 4.342 ettari 2.000 sono aree agricole e orticole, 800 aree naturali preservate, 200 ettari di spazi verdi comunali.

Il solo intervento di La Fleuriaye II conta 700 000 m² di aree verdi, comprese le coperture, per un rapporto spazi verdi/abitante di 233.33.

Notevoli sono i sistemi di *green and blue infrastructure* realizzati per la gestione del suolo e delle risorse idriche: *raingarden*, sistemi di stoccaggio delle acque provenienti dalle coperture, parcheggi e *bioswales*.

Il progetto prevede il recupero dello stagno di Renaudières per ripristinare il carattere ambientale e naturalistico dell'area.

Sitografia

https://www.carquefou.fr/zac-de-la-fleuriaye-ii/
https://www.construction21.org/france/city/h/quartier-de-la-fleuriaye-a-carquefou.html
https://www.latribune.fr/regions/pays-de-la-loire/nantes-la-fleuriaye-le-plus-grand-quartier-passif-de-france-montre-l-exemple-810206.html
http://www.quartierlafleuriaye.fr/
https://reseaudurable.com/la-fleuriaye-eco-quartier/
https://www.youtube.com/watch?v=R_sZ_A7id00&feature

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

Ecoquartiere Prairie au Duc, Nantes, Francia

Localizzazione geografica: Nantes, Francia
Coordinate: 47°22′56′′N 1°55′29′′O
Altitudine: 19 m.s.l.m.
Tipo di intervento: Quartiere
Abitanti: 3400
Dimensione dell'intervento: 80 ha
Anno di progettazione: 2009
Anno di realizzazione: 2012
Anno di completamento: 2024-2025

GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
SO	O	OSO	O	O	O	O	O	O	SSO	OSO	SO
7	10	10	9	9	9	8	7	8	7	9	8
1	1	2	1	3	2	3	1	1	2	2	3

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

Energy transition

Impianto fotovoltaico | Impianto solare termico | Centrale termica a biomassa | Geotermia, teleriscaldamento

Bio-climate responsiveness

Miglioramento involucro edilizio | Green&brown roof | Miglioramento bioclimatico per raffrescamento | Dispositivi tecnologici passivi (atrii, serre, buffer spaces)

Functional mixitè and proximity

Esercizi di prossimità (città dei 15 minuti) | Mix tipologico per alloggi | Mix funzionale per tipologia edilizia | Flessibilità spaziale

Resources circularity and self-sufficiency

Recupero e gestione delle acque | Recupero e gestione dei rifiuti | Self-sufficiency (auto-produzione di cibo) | Recupero materiale da demolizione

Sustainable mobility

Miglioramento del trasporto pubblico | Servizi di car&bike sharing | Incremento viabilità ciclopedonale | Hub multimodali

Urban greening, 'green and gray' CO_2 subtraction

Incremento degli spazi aperti | Forestazione/ Riforestazione urbana | Green Infrastructure | Sistemi artificiali attivi per la sottrazione di carbonio

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

Descrizione

Lo sviluppo di Prairie-au-duc, etichettato nel 2009 come "ecodistretto", rappresenta una nuova tappa nella dinamica del progetto dell'Île de Nantes, diventando un quartiere che si propone come punta di diamante dell'innovazione urbana francese.

Sorge sul sito degli ex cantieri navali dell'Île de Nantes, confinante con la Loira, su un'area di 80 ettari che raggiungerà un picco di residenti entro il 2025, portando a Nantes una consistente quota di nuove abitazioni. Offrendo un sistema di raccolta dei rifiuti unico in Francia e edifici che soddisfano elevati standard energetici, l'ecoquartiere contribuisce a fare della metropoli di Nantes-Saint-Nazaire una delle tredici "Écocités" francesi. Il progetto rientra nel più ampio piano di riqualificazione urbana dell'Île de Nantes, che comprende aree quali: il Noveau Quartier Rèpublique, il Rèbublique Les Ponts, e Beaulieu.

Energy transition

Prairie-au-Duc beneficia delle qualità dell'innovazione termica RT2012 - 20%. Questa 'etichetta' si basa su requisiti bioclimatici ed energetici: dal punto di vista energetico il Cep (Primary Energy Coefficient NDLR) dell'edificio deve essere inferiore di almeno il 20% al Cep massimo definito dallo Stato; il consumo annuo deve essere di circa 40kWhEP/m^2/anno.

L'eco-distretto Prairie-au-Duc è dotato di una efficiente rete di teleriscaldamento.

Bio-climate responsiveness

L'etichetta RT2012 - 20% prevede che il fabbisogno bioclimatico (Bbio) dell'edificio debba essere inferiore almeno del 20% al Bbio massimo definito dallo Stato.

Functional mixitè and proximity

La forza del progetto è quella di combinare abitazioni, uffici, negozi e attività e di offrire ai suoi abitanti soluzioni adatte ai nuovi usi e

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

stili di vita urbani. Il progetto si articola in 14.000 m^2 di alloggi per oltre 3.000 nuovi residenti, la metà dei quali sono alloggi sociali o a basso costo (facenti parte del programma Pinel Nantes), 6.000 m^2 di terziario (attività commerciali, uffici) e 2.000 m^2 di servizi o negozi locali. Nella continuità del gruppo scolastico Aimé Césair si stanno insediando istituti di istruzione superiore incentrati su attività artistiche e creative: nel 2021, la scuola di design si unirà a ESMA-cinécréati. Tutte le operazioni immobiliari, che comprendono abitazioni, attrezzature e spazi per attività economiche, rispondono a requisiti di qualità ambientale e innovazione sociale. Incarnando l'ambizione di costruire la città di domani, il quartiere Prairie-au-duc è un vero e proprio laboratorio di innovazione urbana, con locali e servizi condivisi, alloggi 'scalabili', alloggi partecipativi, incroci intergenerazionali e aree condivise.

Resources circularity and self-sufficiency

La gestione delle acque meteoriche è affidata in gran parte a sistemi di *green-blue infrastructures*: grazie a *bioswales* e dreni filtranti posti

Fig.1: Vista di una delle corti interne del quartiere formata da edifici commerciali, residenziali e per uffici. Fonte: Hardel La Bihan Architectes (2018)

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

lungo le strade, le acque di ruscellamento vengono raccolte e convogliate evitando pericolosi fenomeni di *run-off*. Prairie-au-Duc offre un efficiente sistema di raccolta dei rifiuti, disponendo del sistema di raccolta differenziata "Tri'sac": gli abitanti sono semplicemente dotati di due borse di colori diversi (giallo per rifiuti riciclabili, blu per i rifiuti domestici). Grazie a questo accorgimento viene agevolato lo smistamento selettivo degli scarti nelle aree urbane.

Sustainable mobility
Attualmente l'eco-quartiere Prairie-au-Duc è servito dal Chronobus C5, una modalità di trasporto pubblico veloce, comoda e facilmente accessibile per tutti gli abitanti, che consente inoltre di semplificare l'accesso al centro urbano e di collegare quartieri e comuni in tutta l'area metropolitana di Nantes.

Il più ampio progetto dell'île de Nantes, prevede la realizzazione di 10 km di piste ciclabili (di cui 5 km interamente ciclabili, e gli altri 5 ciclo-pedonali e ciclo-auto condivise), 3 nuove linee tramviarie e 2000 parcheggi pubblici.

Fig.2: Rapporto tra il gruppo scolastico Aimé Césair e le aree verdi circostanti. Fonte: Phytolab (n/d)

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

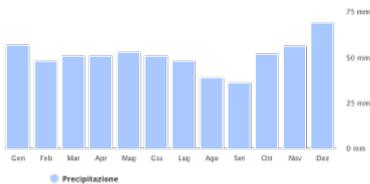
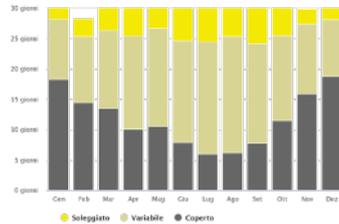
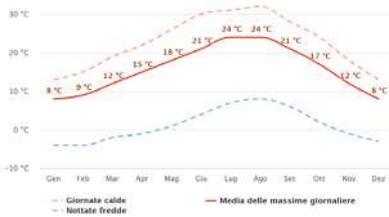
Urban greening, 'green and gray' CO_2 subtraction and storage
Tra il 2007 e il 2009 prende forma il Parc des Chantiers, che offre ai residenti di Nantes, sulle rive della Loira, una nuova area destinata a passeggiate, svago e relax. Ampi spazi a verde sono stati realizzati in particolare lungo il fiume, dove sono stati allestiti quattro giardini tematici. Il quartiere sarà collegato anche a sud del nuovo parco metropolitano, ovvero 14 ha di verde che saranno distribuiti sull'attuale linea ferroviaria.

Per quanto riguarda l'intero progetto dell'île de Nantes, si prevede la piantumazione di oltre 4.000 alberi e la realizzazione di 27 ha di nuovi spazi verdi pubblici, garantendo un minimo di 44 m^2 di aree verdi/abitante.

Sitografia
https://www.d-ici-la.com/espacespublics/prairie-au-duc-nantes
https://www.eco-quartiers.fr/#!/fr/espace-infos/etudes-de-cas/eco-quartier-de-l-ile-de-nantes-la-prairie-au-duc-7/
https://www.hardel-lebihan.com/projets
https://www.iledenantes.com/quartier
https://www.iledenantes.com/wp-content/uploads/2019/01/prairie-auduc-dossierpresse-juillet2014-bassdef.pdf
https://metropole.nantes.fr/actualites/2020/logement-urbanisme/quartier-prairie-au-duc
https://www.nantesimmo9.com/actualites/environnement/eco-quartier-prairie-au-duc

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

Ecovillage des Noés, Voie du Galion, Val de Reuil, Francia

Localizzazione geografica: Val de Reuil, Francia
Coordinate: 50°34′96′′N 1°40′12′′E
Altitudine: 13 m.s.l.m.
Tipo di intervento: Distretto
Abitanti: 300 unità abitative
Dimensione dell'intervento: 35 ha
Anno di progettazione: 2006
Anno di realizzazione: 2007
Anno di completamento: 2017

GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
SO	NO	ONO	NNO	O	ONO	O	O	ONO	O	OSO	SSO
5	5	6	5	5	4	4	3	4	3	4	5
4	3	4	3	3	3	3	2	2	2	2	3

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

Energy transition

Impianto fotovoltaico | Impianto solare termico | Centrale termica a biomassa | Geotermia, teleriscaldamento

Bio-climate responsiveness

Miglioramento involucro edilizio | Green&brown roof | Miglioramento bioclimatico per raffrescamento | Dispositivi tecnologici passivi (atrii, serre, buffer spaces)

Functional mixitè and proximity

Esercizi di prossimità (città dei 15 minuti) | Mix tipologico per alloggi | Mix funzionale per tipologia edilizia | Flessibilità spaziale

Resources circularity and self-sufficiency

Recupero e gestione delle acque | Recupero e gestione dei rifiuti | Self-sufficiency (auto-produzione di cibo) | Recupero materiale da demolizione

Sustainable mobility

Miglioramento del trasporto pubblico | Servizi di car&bike sharing | Incremento viabilità ciclopedonale | Hub multimodali

Urban greening, ‘green and gray’ CO_2 subtraction

Incremento degli spazi aperti | Forestazione/ Riforestazione urbana | Green Infrastructure | Sistemi artificiali attivi per la sottrazione di carbonio

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

Descrizione
Situata a sud di Rouen (a nord di Parigi), a pochi chilometri da Louviers, Val de Reuil è la più recente delle nove "città nuove" progettate da Paul Delouvrier all'inizio degli anni '70 e costruite interamente su nuovi spazi aperti. Lo sviluppo del cosiddetto "germe urbano" non ha mai raggiunto gli obiettivi dei piani originari arrestandosi prima di raggiungere le rive dell'Eure. La stazione ferroviaria, principale struttura di collegamento, è stata inizialmente staccata dal tessuto urbano; le successive dinamiche di estensione della città, nuovamente all'ordine del giorno da diversi anni, hanno portato a privilegiare il concetto di giunzione e 'integrazione tra le sponde dell'Eure e la stazione in direzione del centro cittadino. Grazie al dinamismo del comune, negli ultimi anni sono stati realizzati oltre 60.000 m² di superfici industriali.

I posti di lavoro generati, principalmente nei settori farmaceutici, creano un bisogno di alloggi diversificati. Inoltre, il comune è impegnato da diversi anni nello sviluppo urbano eco-responsabile. Questo progetto si compone di 98 alloggi provvisti di articolati sistemi passivi, vari servizi ai piano terra e strutture dedicate alla popolazione. Questi edifici sono distribuiti su tre frazioni dislocate per una superficie complessiva di 4,6 ettari, di cui 1,5 ha costituiti da un polmone verde facente parte di un programma globale di eco-urbanizzazione che porterà alla costruzione di un distretto di quasi 300 unità abitative, infrastrutture e attrezzature.

Energy transition
Il presente asse si basa su tre questioni strategiche: adattamento climatico, conservazione delle risorse, riduzione delle emissioni climalteranti. Questo progetto di eco distretto dimostra come un *habitat* urbano periferico, a cui aspirano molti francesi, può consentire un minore impatto ambientale rispetto a un habitat urbano centrale e urbanizzato. Diverse caratteristiche del progetto pongono l'obiettivo di riduzione dell'impronta ecologica, espressa in ettari globali

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

(hag) e corrispondente all'area di terreno necessaria per compensare l'impatto degli stili di vita di una popolazione o di un individuo. In Francia, questo indicatore è stimato a 5,3 hag, mentre l'impronta ecologica dell'eco quartiere è pari a 2,9 hag.

La strategia energetica definita fissa un obiettivo globale di zero energia fossile (ZEN). Un territorio ZEN infatti è un territorio che, in un bilancio annuale, equipara, con la sua produzione di energia rinnovabile, tutti i suoi consumi energetici e tutti gli usi (ai sensi della RT 2005). Per raggiungere questo ambizioso obiettivo, la strategia energetica si articola in tre componenti complementari: ottimizzazione della scelta morfologico-urbana per valorizzare la gestione delle reti energia, acqua, rifiuti, il miglioramento della progettazione climatica dell'involucro edilizio mediante una scelta di sistemi bioclimatici passivi e attivi che utilizzano fonti energetiche rinnovabili.

Secondo i calcoli effettuati, la strategia energetica ZEN consente di raggiungere un Cep compreso tra 27 e 35 kWp/m²/a. Questo scenario riduce inoltre le emissioni di CO_2 del 30% rispetto a una soluzione definita con la normativa RT del 2005. Il distretto inoltre

Fig.1: Vista degli edifici, i cui involucri sono progettati con particolare attenzione rivolta ai dispositivi bioclimatici passivi. Fonte: construction21.org (2017)

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

presenta un elevato mix energetico; la produzione di acqua calda e calore per gli alloggi presenti deriva dalla centrale a biomassa alimentata al 100% da legname locale.

Bio-climate responsiveness
La tipologia degli edifici e la loro disposizione tra loro sono stati scelti per favorire il recupero degli apporti solari nel periodo invernale ed estivo. Si è tenuto conto anche dell'impatto energetico in relazione alla compattezza degli edifici al fine di limitare il più possibile il fabbisogno termico e le potenziali dispersioni. L'orientamento degli edifici mantenuti nel progetto permette di ottimizzare gli apporti solari in inverno con un indice di apertura complessivo per tutti gli edifici in media pari del 20-25%. Le superfici vetrate più importanti si trovano sulle facciate rivolte a sud. Le schermature solari aiutano a controllare gli apporti solari in estate al fine di garantire il comfort degli abitanti. Sono stati inoltre introdotte soluzioni progettuali per sviluppare il carattere di attraversamento degli alloggi promuovendo la ventilazione naturale.

Fig.2: Vista degli edifici e del loro rapporto con le aree verdi circostanti. Fonte: construction21.org (2017)

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

La realizzazione di questo eco quartiere è stata effettuata nella modalità "Progettazione / Realizzazione / Messa in servizio". Pertanto, i fruitori sono sin da subito impegnati sulle prestazioni da raggiungere, in particolare sui consumi della rete di riscaldamento, in quanto responsabili, assieme alle autorità comunali, della sua gestione. Sono state inoltre pianificate soluzioni tecniche per il monitoraggio individuale dei consumi al fine di raggiungere le prestazioni energetiche locali (fabbisogno di riscaldamento limitato a 15kwh / m² / anno, equivalente a un'abitazione passiva). Infine i potenziali abitanti e fruitori dell' eco quartiere vengono sensibilizzati al loro arrivo attraverso un opuscolo informativo, contenente una carta del buon comportamento e dei buoni usi da adottare.

Functional mixitè and proximity

La mixitè funzionale viene garantita attraverso il concetto di "diversità funzionale generazionale"; viene favorita la convivenza di alloggi individuali e piccoli collettivi con forme di *social and co-hou-*

Fig.3: *habitat* naturali ripariali, che stabiliscono una continuità ecologica e paesaggistica tra l'ecodistretto e le sponde dell'Eure. Fonte: construction21.org (2017)

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

sing, alloggi a canone concordato e calmierato nonché da una prossimità di servizi per il cittadino quali micro-mercati ortofrutticoli a Km 0 derivati da orti urbani, orti condivisi e vivai posti nelle aree limitrofe del distretto.

Oltre a una mixitè funzionale è presente una articolata mixitè sociale, con oltre 57 nazionalità conviventi; ciò definisce quindi l'adozione principalmente di forme di alloggi sociali, spesso coniugate da un'elevata mixitè commerciale. Inoltre l'infrastruttura pubblica presente garantisce un capillare collegamento verso i servizi primari quali ospedali, servizi per l'infanzia, scuole di ogni ordine e grado.

Resources circularity and self-sufficiency
Gli orti, i frutteti, i paesaggi e l'animazione attorno all'orticoltura biologica presente sono gestiti e mantenuti da una società di integrazione già costituita a livello locale con la previsione di allestimento di un mercato biologico alimentato dall'attività ortofrutticola già presente in loco. Il commercio di prodotti biologici dell'orto del sito e degli agricoltori della zona circostante è integrato nel progetto di gestione comunale.

La gestione inoltre della biomassa e degli scarti organici in loco permette una produzione di *biocompost*, strategico per il mantenimento delle proprietà nutritive dei terreni coltivati.

La produzione orticola trova infatti i suoi sbocchi quasi interamente sul territorio della Seine-Eure a vantaggio quindi della popolazione locale. Il risparmio idrico è garantito attraverso la gestione, il recupero e il riutilizzo dell'acqua piovana (con l'obiettivo di recuperare l'85% dell'acqua piovana disponibile annualmente) e l'installazione di impianti idro-efficienti nelle abitazioni.

Il consumo idrico dei residenti viene monitorato in modo permanente e immediato per allertare e sensibilizzare, ove occorre, gli stessi.

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

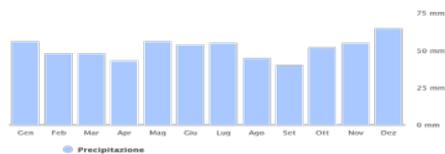
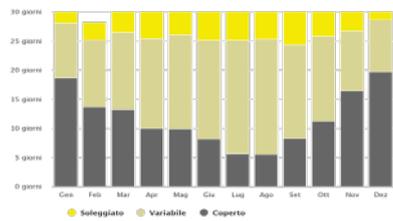
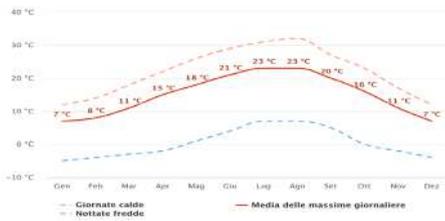
Sustainable mobility
Il distretto pone il proprio asse della mobilità attorno alla vicinanza con la stazione ferroviaria sulla linea La Havre/Parigi; ciò permette un capillare spostamento da e verso la capitale in tempi ridotti, favorendo quindi l'efficiente mobilità pubblica e ciclo pedonale. Sono inoltre presenti punti di scambio tra la mobilità pubblica e privata costituiti da parcheggi interrati multipiano, con possibilità di adozione di forme di *car and bike sharing* nonché di stazioni di ricarica per i veicoli elettrici.

Urban greening, 'green and gray' CO_2 subtraction and storage
Il progetto dimostra come integrare l'*habitat* urbano vicino a un'area geolitologica di tipo alluvionale, sfruttando quest'ultima per stabilire aree di orticoltura. In particolare si valorizzano gli *habitat* naturali ripariali, mirando a stabilire una continuità ecologica e paesaggistica tra l'eco distretto e le sponde dell'Eure. Il frutteto, in posizione centrale, gli orti urbani e il parco costituiscono una continuità tra il distretto e il fiume. La diversità di queste aree e della vegetazione associata può attrarre diverse specie animali elevando la funzionalità ecosistemica nonché a una massiva riduzione di carbonio dall'atmosfera. Il progetto mira a preservare e tutelare il più possibile le masse arboree locali ed autoctone presenti, introducendo oltre 20.000 specie arboree e arbustive con la funzione di incrementare la qualità dei suoli, nonché del rapporto ambientale tra flora e fauna locale.

Sitografia
https://www.construction21.org/city/fr/ecovillage-des-noes.html
http://www.ecoquartiers.logement.gouv.fr/operation/1123
http://www.eure.gouv.fr

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

The Maillerie district, Villeneuve d’Ascq, Francia

Localizzazione geografica: Villeneuve d’Ascq, Francia
Coordinate: 50°41′N 3°09′E
Altitudine: 29 m.s.l.m.
Tipo di intervento: Distretto
Abitanti: 256 unità abitative
Dimensione dell’intervento: 10 ha
Anno di progettazione: 2017
Anno di realizzazione: 2018
Anno di completamento: in corso

GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
SO	SO	O	NNO	O	O	O	OSO	OSO	SSO	SSO	SSO
13	14	13	10	10	10	10	9	9	10	12	12
5	5	5	5	5	4	4	4	4	4	5	5

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

Energy transition

Impianto fotovoltaico

Impianto solare termico

Centrale termica a biomassa

Geotermia, teleriscaldamento

Bio-climate responsiveness

Miglioramento involucro edilizio

Green&brown roof

Miglioramento bioclimatico per raffrescamento

Dispositivi tecnologici passivi (atrii, serre, buffer spaces)

Functional mixitè and proximity

Esercizi di prossimità (città dei 15 minuti)

Mix tipologico per alloggi

Mix funzionale per tipologia edilizia

Flessibilità spaziale

Resources circularity and self-sufficiency

Recupero e gestione delle acque

Recupero e gestione dei rifiuti

Self-sufficiency (auto-produzione di cibo)

Recupero, riutilizzo materiale da demolizione

Sustainable mobility

Miglioramento del trasporto pubblico

Servizi di car&bike sharing

Incremento viabilità ciclopedonale

Hub multimodali

Urban greening, ‘green and gray’ CO_2 subtraction

Incremento degli spazi aperti

Forestazione/ Riforestazione urbana

Green Infrastructure

Sistemi artificiali attivi per la sottrazione di carbonio

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

Descrizione

Il progetto fa parte di un programma di sviluppo complessivo per la creazione di un nuovo quartiere denominato La Maillerie. Il quartiere stesso è inserito in un quartiere storico di Villeneuve d'Ascq, al limite comunale del comune di Croix, in luogo della sede logistica delle 3 SUISSES INTERNATIONAL (3SI), presenti nel comune dal 1976. La razionalizzazione delle attività logistiche delle 3 SUISSES e il loro raggruppamento sul business park 4 winds di Hem ha liberato, all'inizio del 2013, il cosiddetto sito 'Flers' divenuto tecnicamente obsoleto e che generava fastidi incompatibili con l'ambiente urbano.

A cavallo tra le città di Croix e Villeneuve d'Ascq, ai margini di rue Jean Jaurès, il sito di Flers comprende due siti separati dall'avenue Le Nôtre. Nella parte sud si trovavano i vecchi edifici logistici, con volumi imponenti, la parte nord era invece occupata da un parcheggio sopraelevato che ospitava le auto dei dipendenti. Il distretto si ispira alla storia del sito che ha ospitato uno dei gioielli dell'industria tessile del nord: le 3 SUISSE.

Energy transition

Il distretto pone come obiettivo primario la messa in campo di soluzioni efficienti e sostenibili nel rispetto dell'ambiente. Questi edifici dovranno soddisfare almeno gli obblighi normativi di RT2012.

Secondo lo studio di fattibilità dell'approvvigionamento energetico, i primi calcoli mostrano che le soluzioni proposte consentono il rispetto di questa normativa in termini di coefficiente di fabbisogno bioclimatico. Ridurre la necessità di illuminazione artificiale con luce naturale consente di migliorare il comfort per gli utenti dell'edificio e di limitare gli apporti interni causati da questa stessa illuminazione, aumentando innegabilmente il fabbisogno di climatizzazione. Per questo, nell'ambito della certificazione BREEAM e del comfort dell'utente, il progetto realizza un'architettura pensata per il contributo della luce naturale. Poiché è possibile valutare il contributo della luce naturale, il progetto è stato modellato utilizzando il

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

software PLEIADE COMFIE. La quantificazione di questo apporto luminoso è effettuata dall'indice 'Daylight Factor'. Ciò consente al team di progettazione di misurare il proprio progetto rispetto ai migliori standard di prestazioni ambientali, che sono i requisiti della certificazione BREEAM. Per l'illuminazione degli spazi pubblici, gli apparecchi saranno scelti secondo l'approccio ambientale BREEAM, ovvero ad alta efficienza energetica quantificata in lumen/Watt, probabilmente illuminazione a LED. A seguito dello studio di fattibilità dell'approvvigionamento energetico, vengono evidenziati i vantaggi di generare riscaldamento e raffrescamento da sistemi derivati da pompe di calore aria/aria. I sistemi PAC su tetto per celle, e più in generale qualsiasi cella vicina o superiore a 1.500 m², sono particolarmente adatti. Il funzionamento di questi sistemi è quello di una pompa di calore reversibile; la stessa infatti recupera le calorie presenti nell'aria per riscaldare (o raffrescare) l'edificio tramite un modulo esterno: un liquido termovettore a circuito chiuso. Al termine di questo ciclo ci sono le unità interne che rilasciano le calorie (o le frigorie a seconda della modalità di funzionamento) all'interno dei volumi serviti.

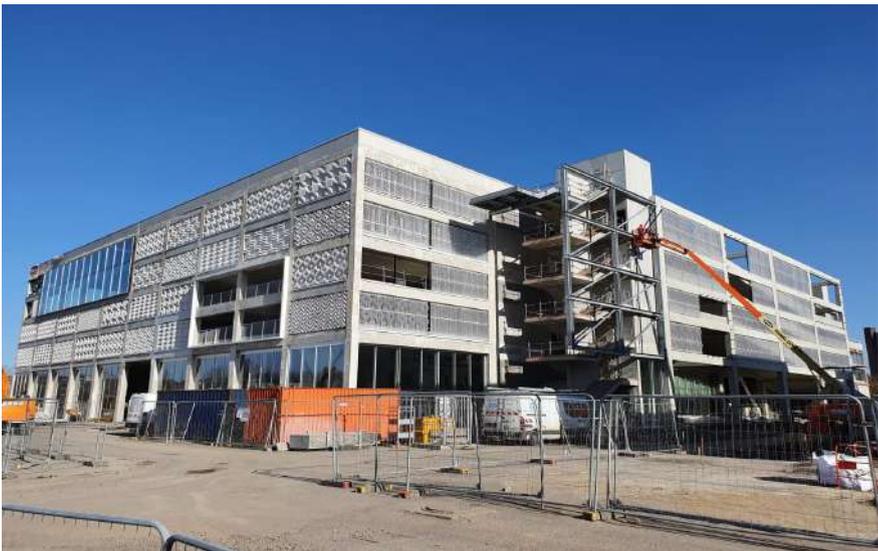



Fig.1: Gli edifici presentano soluzioni bioclimatiche passive quali ampie schermature solari, le quali definiscono il landmark dei prospetti. Fonte: Constrction21.

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

Le sue prestazioni sono definite dal suo COP (coefficiente di prestazione, più alto è, migliore è la sua efficienza). Le prestazioni dei sistemi menzionati supereranno il COP di 3, che garantisce un basso consumo energetico. I tetti saranno dotati di batterie ad acqua calda, collegate alla sottostazione alimentata dalla rete di teleriscaldamento. I magazzini, i locali tecnici ei locali sociali saranno riscaldati da ventilconvettori o radiatori ad acqua calda, anch'essi collegati alla sottostazione alimentata dalla rete di teleriscaldamento. Nell'ambito di un approccio innovativo allo sviluppo sostenibile, i progettisti hanno condotto uno studio di fattibilità con la società UNEOLE per l'installazione di tre turbine eoliche su tre edifici pubblici pilota. A seguito delle diverse procedure test eseguite, sarà finalmente possibile la realizzazione di una piattaforma di mix energetico che unisce eolico e fotovoltaico, con l'obiettivo anche di poter verificare e testare le qualità di questa soluzione. Oltre a questa energia eolica, Nhood e Linkcity desiderano anche testare la possibilità di produrre energia fotovoltaica sul sito.

L'installazione di un impianto fotovoltaico di oltre 700 m² da parte della società Helexia sul tetto dell'edificio Compact, in modo che questa energia possa essere utilizzata per le esigenze del parcheggio situato sotto il tetto. L'obiettivo di collegare il distretto di Maillerie alla rete di teleriscaldamento di Dalkia è stato uno dei principali obiettivi primari, al fine di offrire ai residenti modalità di riscaldamento basate su fonti energetiche pulite. Questa rete è alimentata da un inceneritore di rifiuti domestici situato ad Halluin, che rappresenta quindi una fonte di calore 'di scarto' con forti margini di ottimizzazione e da una centrale a biomassa.

Bio-climate responsiveness

Il progetto si basa sul potenziale degli edifici realizzati per offrire un quartiere misto di uffici, attività e alloggi diversificati su superfici flessibili. Gli edifici sopra citati si inseriscono naturalmente nel nuovo tessuto urbano, con una graduale diffusione delle altezze da

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

nord a sud (da 2 a 6 metri). La confermazione edilizia si basa su una copertura a tetto spiovente, con l'introduzione di spazi verdi e permeabili al piano terra, con spazi al loro interno orientati al fine di favorire il massimo della ventilazione e illuminazione naturale in inverno e in estate. Nell'ambito della certificazione BREEAM, verrà effettuata una valutazione della qualità ambientale e sanitaria dei materiali edilizi impiegati con l'obiettivo di implementare i prodotti salutari per l'ambiente e per la salute del personale e dei clienti, in particolare per quanto riguarda le emissioni di Composti Organici Volatili (COV) incluse le Formaldeide relegate dai materiali e i materiali il cui impatto in termini di energia incorporata, emissioni di CO_2, ecc., è noto e meglio controllato. Gli impatti ambientali dei prodotti da costruzione saranno quantificati utilizzando il software Elodie e verranno utilizzate le etichette.

Functional mixitè and proximity

La mixitè del presente distretto è garantita da numerose partnership in grado di sviluppare numerose forme di socialità e convivialità poste negli spazi ai piani terra degli edifici. Gli alloggi saranno distribuiti in residenze di tre, quattro o cinque piani, costruite a forma di 'U' e affacciate su giardini pensili. In termini di tipologie, gli appartamenti spazieranno dai monolocali alle residenze di servizio per anziani, passando per T3, T4 e T5 per le famiglie, con diverse modalità di accesso o locazione. Il lavoro con le associazioni per proporre soluzioni abitative inclusive è stato svolto con l'obiettivo di offrire un'offerta adatta alle persone con disabilità o affette da Alzheimer. Soluzioni quindi per promuovere la diversità generazionale, familiare e sociale e rendere l'alloggio accessibile a quante più persone possibile.

Resources Circularity and self-sufficiency

Il riutilizzo di gran parte delle strutture esistenti all'interno del distretto, contribuirà a controllare le risorse e a minimizzare l'impatto

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

ambientale dei materiali utilizzati. I materiali derivanti dalla decostruzione della struttura esistente saranno recuperati e riutilizzati in un altro sito. Sulle coperture verdi degli edifici commerciali, sono stati posizionati un complesso sistema di drenaggio sotto tutte le aree piantumate. Il sistema è composto da un agrodrain di 4 cm di spessore e da un geotessile di contenimento del substrato. Il complesso drenante è composto da un tappeto di ridistribuzione dell'acqua che permette di immagazzinare l'acqua piovana o di annaffiatura in eccesso e di ridistribuirla, tramite il tappeto, alle piante per capillarità.

Queste disposizioni consentono di gestire in modo più responsabile ed efficiente l'acqua sulle coperture degli edifici, per scopi irrigui locali o per rifornire i servizi igienici dei manufatti edilizi.

Sustainable mobility

L'area di intervento è relativamente ben servita dai mezzi pubblici (stazione della metropolitana Croix Centre e varie fermate del tram lungo il Boulevard). Tuttavia, le grandi enclavi terrestri (Club hippique, Résidence Flandre, ecc.) così come il ramo della Croix e il fiume Marque creano interruzioni nei percorsi pedonali, che a volte richiedono deviazioni importanti. La principale sfida per il settore è quindi quella di rendere più fluidi i percorsi per facilitare l'accesso alle stazioni del trasporto pubblico e, in generale, l'utilizzo di modalità di trasporto attive (bicicletta, pedoni). Il progetto è stato pensato per ridurre il numero di auto nell'area e per favorire la mobilità dolce.

La nuova strada sarà progettata come una strada a doppio senso e trattata come una Zona30. Tutti gli altri percorsi del sito saranno dedicati a pedoni e ciclisti. Solo il percorso est-ovest e gli accessi tecnici rimarranno accessibili ai veicoli delle consegne e ai vigili del fuoco.

In concreto, l'offerta di parcheggio è quindi ripartita tra i residenti del quartiere e i dipendenti che vengono a lavorare in loco durante il giorno, in modo che sia di giorno che di notte l'offerta proposta sia sufficiente per tutti. I residenti hanno quindi un diritto d'uso, non di proprietà, che ha permesso di evitare di creare 300 posti auto ag-

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

giuntivi e di offrire più e migliori spazi pubblici. Bouygues Bâtiment Nord-Est calcola che ciò ha ridotto l'impatto di carbonio del progetto sul distretto di Maillerie di circa 1.000 tonnellate. Infine, al fine di favorire la mobilità alternativa, 7 spazi pubblici saranno attrezzati con postazioni di ricarica per veicoli elettrici (e 37 pre-attrezzati di energia elettrica per rispondere all'evoluzione della filiera).

Urban greening, 'green and gray' CO_2 subtraction and storage

A scala di distretto, il piano di sviluppo complessivo mira a riqualificare un'area dismessa e, così facendo, migliorare sensibilmente la qualità ambientale del sito. Le strategie impiegate vertono su l'incremento di specie arboree e arbustive sulle coperture degli edifici, (più di 2.500 m² di spazio verde sul tetto del Compact Building), migliorando la permeabilità dei suoli e ripristinando contestualmente le qualità faunistiche e floristiche del sito. La riflessione complessiva sulla biodiversità si basa principalmente sulle strategie di green&blue infrastructure, un vero e proprio strumento di pianificazione dell'uso del territorio. Il progetto del giardino pensile in alcuni edifici pubblici, infatti, prevede di ricreare ambienti ecologici diversificati e adattati al contesto dell'edificio, riproducendo il più possibile l'ambiente ecologico esistente. Nell'ambito del piano del verde, il territorio è in linea con la continuità ecologica del territorio.

I collegamenti con i principali elementi paesaggistici del Barbieux Park e del Warwamme Wood sono rafforzati, creando così aree contigue per passeggiate e attività ricreative, che favoriscono la biodiversità.

Sitografia

https://www.construction21.org/france/city/h/the-maillerie-district.
https://www.lamaillerie.fr/fr
https://www.nhood.com/en/lamaillerie
https://www.villeneuvedascq.fr

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

Clichy Batignolles, Parigi, Francia

Localizzazione geografica: Parigi, Francia
Coordinate: 48°51′N 2°21′E
Altitudine: 78 m.s.l.m.
Tipo di intervento: Quartiere
Abitanti: 7500
Dimensione dell'intervento: 54 ha
Anno di progettazione: 2002
Anno di realizzazione: 2004
Anno di completamento: in corso

GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
SO	SO	NO	NNE	NO	NO	ONO	OSO	O	SO	SSO	SO
7	10	10	9	9	9	8	7	8	7	9	8
3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

Energy transition

Impianto fotovoltaico

Impianto solare termico

Centrale termica a biomassa

Geotermia, teleriscaldamento

Bio-climate responsiveness

Miglioramento involucro edilizio

Green&brown roof

Miglioramento bioclimatico per raffrescamento

Dispositivi tecnologici passivi (atrii, serre, buffer spaces)

Functional mixitè and proximity

Esercizi di prossimità (città dei 15 minuti)

Mix tipologico per alloggi

Mix funzionale per tipologia edilizia

Flessibilità spaziale

Resources circularity and self-sufficiency

Recupero e gestione delle acque

Recupero e gestione dei rifiuti

Self-sufficiency (auto-produzione di cibo)

Recupero, riutilizzo materiale da demolizione

Sustainable mobility

Miglioramento del trasporto pubblico

Servizi di car&bike sharing

Incremento viabilità ciclopedonale

Hub multimodali

Urban greening, ‘green and gray’ CO_2 subtraction

Incremento degli spazi aperti

Forestazione/ Riforestazione urbana

Green Infrastructure

Sistemi artificiali attivi per la sottrazione di carbonio

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

Descrizione
L'area dello scalo ferroviario di Batignolles, nel 17° arrondissement di Parigi, è stata trasformata nel più grande eco-quartiere della città (circa 50 ettari di terreno), distribuito attorno ai 10 ha del nuovo parco Martin Luther King. Durante la definizione del progetto venne valutata la possibilità di trasformare il quartiere in villaggio per gli atleti in vista della candidatura di Parigi alle Olimpiadi del 2012. La candidatura ai Giochi sfumò, ma Parigi andò avanti con il suo programma per la trasformazione di Clichy Batignolles in un'area di sperimentazione per una nuova qualità urbana. L'eccellenza ambientale di un quartiere a emissioni zero, immaginata per la candidatura olimpica, diventa il driver per la realizzazione di un distretto di nuova generazione, dove gli obiettivi di riequilibrio climatico incontrano quelli di redistribuzione sociale.

Energy transition
Una delle priorità nella progettazione è stata l'attenzione ai consumi energetici. Per gli edifici sono stati stabiliti requisiti molto rigidi: il consumo di energia non supera i 50 kWh/m^2/anno (il 30% in meno rispetto alle normative nazionali) e per il riscaldamento il consumo massimo è inferiore a 15 kWh/m^2/anno. Inoltre ogni materiale utilizzato per la costruzione del progetto è stato scelto secondo i criteri dell'embodied energy assessment. A Clichy Batignolles si trovano tre diversi esempi di produzione di energia da fonti rinnovabili: earth-air heat exchange (Lotto E4, Philess K Architecte), geothermal cooling (Lotto O3 Le Penhuel, Soison Menu, Sud Architecte), recovered energy from waste water (lotto E7 Antonimi e Darmon). Il teleriscaldamento e il teleraffreddamento, in particolare, permettono di risparmiare energia, favoriscono l'uso di risorse locali, aiutano a garantire flessibilità e sicurezza e a migliorare l'efficienza.

Bio-climate responsiveness
La progettazione bioclimatica ha guidato la pianificazione dell'intera area. Gli edifici risultano tutti piuttosto compatti, con un buon

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

rapporto di forma per evitare di disperdere energia, hanno almeno un doppio affaccio per garantire ventilazione e illuminazione naturale e sono stati realizzati con materiali naturali, moderni e di qualità. Su molti di essi, dei giardini pensili (green roof) permettono migliori performance termiche, acustiche, con innumerevoli vantaggi anche per la biodiversità e la gestione delle acque piovane.

Functional mixitè and proximity
Clichy Batignolles è organizzato attorno al grande parco centrale, che diventa un elemento di ricucitura tra i vari quartieri in precedenza fortemente sconnessi perché separati dai binari della ferrovia. Intorno al parco, accessibile da 14 ingressi e attraversato da alcuni tracciati, 27 lotti disegnano un bordo edificato permeabile al verde ma denso, alto e vario, caratterizzato da alcune interessanti scelte strategiche. Una di queste è l'applicazione del principio della mixitè, intesa come varietà delle funzioni, varietà formale e varietà dei tipi edilizi. Il progetto ospita infatti edifici (3.400 unità abitative di cui il 50% social housing, il 20% low-cost housing, il 30% private housing), 31.000 m² di spazi culturali e di intrattenimento, 38.000 m² di servizi pubblici, 120.000 m² di spazi amministrativi, 140.000 m² di uffici). In conclusione, il quartiere contribuisce in modo significativo a rispondere alla domanda di alloggi nell'Île-de-France e la diversità della sua offerta soddisferà molteplici esigenze soprattutto quei residenti che incontrano maggiori difficoltà per soggiornare a Parigi, come anziani, studenti, giovani professionisti, famiglie numerose che necessitano di appartamenti spaziosi e famiglie con redditi più bassi.

Resources circularity and self-sufficiency
Un ulteriore, significativo successo di Clichy-Batignolles è la realizzazione di un sistema di gestione dei rifiuti senza pari in città. La multinazionale francese 'Veolia' ha sviluppato questa soluzione in collaborazione con la compagnia svedese 'Envac', leader mondiale nei sistemi di raccolta automatizzati, occupandosi della progettazione,

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

costruzione e gestione del primo sistema di raccolta pneumatica dei rifiuti a Parigi: un impianto che trasporta e smista i rifiuti depositati in punti di raccolta collocati sia in alcune aree specifiche all'interno degli edifici sia negli spazi pubblici esterni, lungo un sistema di condotte sotterranee di 4,1 Km che dal 2011 serve 2.600 abitazioni.

L'impianto è attivo 7 giorni su 7, silenzioso ed automatizzato e consente il riempimento, lo smistamento e lo stoccaggio temporaneo dei rifiuti domestici in serbatoi interrati differenziati. Lo smistamento dei rifiuti è possibile grazie alla presenza di due terminali: giallo per gli imballaggi riciclabili, verde per i rifiuti alimentari e non riciclabili. L'aria, in sintesi, fa la maggior parte del lavoro: i rifiuti solidi urbani, ad eccezione del vetro, vengono regolarmente evacuati dai punti fissi di raccolta attraverso una rete sotterranea di tubi pneumatici lunga circa cinque chilometri, dove i rifiuti fluiscono alla velocità di 70 Km/h per poi essere trasportati ad un centro di raccolta distante circa 1,5 Km, che costeggia il viale che segna la periferia della città. I sacchi vengono quindi compattati in contenitori che vengono poi caricati sui camion della spazzatura, per terminare la loro vita negli impianti di

Fig.1: Il quartiere è costituito da edifici con molteplici funzioni e destinazioni d'uso, tutti con elevata mixitè sociale e funzionale. Fonte: Constrction21.

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

incenerimento dei rifiuti o per rinascere in un'altra forma attraverso il riciclaggio. Questo sistema di raccolta ha diversi vantaggi, come: la soppressione del disturbo acustico, visivo e olfattivo relativo ai cassonetti di stoccaggio, movimentazione e raccolta; la riduzione di emissioni dovute alla circolazione degli autocarri con cassone ribaltabile; la diminuzione del volume dei rifiuti; infine, il costo di esercizio inferiore della raccolta pneumatica rispetto ai metodi tradizionali.

Sustainable mobility
Con 5 principali linee di trasporto pubblico, l'ecodistretto beneficerà di numerosi mezzi di trasporto collettivo, green e accessibile. In particolare, l'arrivo della linea metropolitana M14 libererà la M13 e collegherà il quartiere ai principali snodi del centro della capitale: Saint-Lazare, Châtelet-les-Halles e Gare de Lyon saranno a meno di 20 minuti. Il Martin Luther King Park è piacevolmente percorribile a piedi, accorciando le distanze tra i quartieri. Al contrario, l'utilizzo dell'auto privata non è incoraggiato e, ad esempio, il parcheggio in superficie è riservato alle consegne e alle soste temporanee.

Urban greening, 'green and gray' CO_2 subtraction and storage
In vista dell'esigenza di rispondere al climate change si è voluto realizzare un distretto verde: sono stati aggiunti 20 ha di parco, 6.500 m² di giardini privati e 16.000 m² di green roofs. I 10 ettari del parco Martin Luther King fungono da regolatore del clima estivo, grazie all'ombra degli alberi e all'evapotraspirazione delle piante e delle zone umide, e sono stati pensati come parte di un'infrastruttura naturale; una rete a sostegno della biodiversità e della resilienza della città, di contrasto al fenomeno dell'isola di calore e di sottrazione di CO_2.

Sitografia
https://www.construction21.org/city/fr/clichy-batignolles-ecodistrict-paris.
https://www.ilgiornaledellarchitettura.com
https://www.parisetmetropole-amenagement.fr

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

La Marine ecodistrict, Parigi, Francia

Localizzazione geografica: Parigi, Francia
Coordinate: 48°51′N 2°21′E
Altitudine: 78 m.s.l.m.
Tipo di intervento: Distretto
Abitanti: 1000
Dimensione dell'intervento: 6,7 ha
Anno di progettazione: 2010
Anno di realizzazione: 2011
Anno di completamento: in corso

GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
SO	SO	NO	NNE	NO	NO	ONO	OSO	O	SO	SSO	SO
7	10	10	9	9	9	8	7	8	7	9	8
3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

Energy transition

Impianto fotovoltaico	Impianto solare termico	Centrale termica a biomassa	Geotermia, teleriscaldamento

Bio-climate responsiveness

Miglioramento involucro edilizio	Green&brown roof	Miglioramento bioclimatico per raffrescamento	Dispositivi tecnologici passivi (atrii, serre, buffer spaces)

Functional mixitè and proximity

Esercizi di prossimità (città dei 15 minuti)	Mix tipologico per alloggi	Mix funzionale per tipologia edilizia	Flessibilità spaziale

Resources circularity and self-sufficiency

Recupero e gestione delle acque	Recupero e gestione dei rifiuti	Self-sufficiency (auto-produzione di cibo)	Recupero, riutilizzo materiale da demolizione

Sustainable mobility

Miglioramento del trasporto pubblico	Servizi di car&bike sharing	Incremento viabilità ciclopedonale	Hub multimodali

Urban greening, ‘green and gray’ CO_2 subtraction

Incremento degli spazi aperti	Forestazione/ Riforestazione urbana	Green Infrastructure	Sistemi artificiali attivi per la sottrazione di carbonio

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

Descrizione
A nord-ovest di Parigi, nel dipartimento di Hauts de Seine, comune di Colombes, sorge La Marine, un ecodistretto nato sulle ceneri di un'ex discarica industriale precedentemente occupata dalla Marina francese. L'area è volutamente compatta e densa (6,7 ettari) ed è destinata ad ospitare 500 unità abitative, uffici, negozi, una residenza alberghiera, un gruppo scolastico, una mediateca e una piazza.

Energy transition
Nel quartiere molti edifici sono stati costruiti secondo gli standard PEB (Positive Energy Building), tra cui quelli del gruppo scolastico, struttura pubblica esemplare nell'ecodistretto di La Marine. Nel quartiere è stata infatti realizzata una rete di riscaldamento alimentata principalmente da biomasse. L'implementazione della rete termica a biomasse nell'ecodistretto ha permesso di coprire con energie rinnovabili la maggior parte del fabbisogno di riscaldamento e ACS delle 500 abitazioni del quartiere, ma anche delle 500 unità di edilizia sociale pubblica, alimentate precedentemente da caldaia tradizionale che attingeva da combustibili fossili.

Bio-climate responsiveness
La progettazione degli edifici è stata guidata dalla volontà da un lato di inserire l'insediamento nel tessuto urbano del Comune di Colombes, dall'altro di ottimizzare l'orientamento in modo da favorire l'irraggiamento solare ed i naturali apporti di calore, per realizzare edifici a basso consumo energetico e che rispettino gli standard prestazionali ad essi assegnati. La ricerca di un buon irraggiamento e illuminazione naturale è leggibile nelle facciate altamente differenziate e con orientamenti differenti, e nei percorsi come quello diagonale che attraversa i complessi residenziali e che indica il sud. Grazie a questi accorgimenti, il 100% degli edifici soddisfa gli standard di alta qualità ambientale (HQE, H & E) che includono molti requisiti anche in materia di comfort acustico, termico, visivo, di qualità dell'aria.

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

Functional mixitè and proximity

La fase I del progetto (2011 e il 2016) ha consentito la costruzione di circa 400 alloggi, occupati al 68% da alloggi sociali. Accanto a queste abitazioni, il progetto prevede la realizzazione di 12.000 m² di uffici, 1.200 m² di negozi, 6.500 m² di residence alberghiero di cui un ristorante di 500 m². Infine, 8.500 m² sono stati dedicati al sito di manutenzione e stoccaggio (SMR) di RATP per i tram T2 e T1. A tutto ciò si aggiungono strutture pubbliche che hanno portato un mix di pratiche e attività sul quartiere: un nuovo gruppo scolastico, una mediateca di 1.000 m²; una piazza di 4.000 m² integrata in 7.000 m² di spazi verdi pubblici, per non parlare di giardini condivisi e di quelli privati. L'obiettivo del Comune è quello di 'ricreare un vero pezzo di città' attraverso una struttura stradale strutturante e un progetto dalle molteplici funzioni.

Resources circularity and self-sufficiency

Al fine di ottimizzare la gestione dei rifiuti e facilitare le procedure di smistamento, negli edifici è stato previsto lo smistamento con sistema

Fig.1: Gli spazi aperti sono costituiti da dispositivi tecnologici ambientali quali raingarden e bioswales in grado di recuperare le acque piovane per successivi usi. Fonte: Constrction21.

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

pneumatico e lo stoccaggio intermedio dei rifiuti vicino ai siti di produzione. Per quanto riguarda la gestione dell'acqua, quella piovana viene filtrata o recuperata in loco e riutilizzata per l'irrigazione degli spazi verdi.

Sustainable mobility

L'ecodistretto La Marine beneficia di un contesto molto favorevole alla creazione di un quartiere senza auto e senza parcheggi, grazie al forte consenso popolare e al suo efficiente servizio pubblico dovuto alla presenza dei tram T2 e T1 sul viale Charles de Gaulle lungo la ZAC. Non solo gli abitanti non hanno messo in dubbio l'assenza delle auto sul posto, ma hanno proposto il riutilizzo di parcheggi sotterranei preesistenti (e sottoutilizzati) nelle vicinanze, rispetto alla costruzione di nuovi. Il parcheggio è perciò condiviso tra gli abitanti del nuovo quartiere e quelli degli alloggi sociali esistenti. A La Marine il tema della mobilità è particolarmente ambizioso: l'eco-quartiere è essenzialmente pedonale, l'80% delle strade interne è riservato al traffico leggero e il posto auto ridotto al minimo indispensabile.

Fig.2: Il sistema dei rifuti è costituito da una capillare rete pneumatica la quale garantisce il completo trattamento delle frazioni recuperate in loco. Fonte: Constrction21.

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

Questa scelta urbana migliora fortemente la qualità della vita nel quartiere e limita le emissioni di GHG. Un ruolo speciale è riservato alle biciclette, con due posti fissi per ogni abitazione, al coperto e custoditi.

Urban greening, 'green and gray' CO_2 subtraction and storage
I 10.000 m² di verde pubblico del quartiere La Marine costituiscono un continuum verde che, tra i vari benefici, ottimizza anche la gestione dell'acqua piovana. La 'tavolozza vegetale' prevede l'impiego di specie autoctone o naturalizzate, più adatte alle stagioni del clima temperato e sostenibili dal punto di vista botanico-ambientale.

Sitografia
https://www.archilist.eu/zac-de-la-marine
https://www.construction21.org/city/fr/la-marine-ecodistrict.html
https://www.fmpaysage.fr/en/projets/ecoquartier-marine-2/

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

Boucicaut, Parigi, Francia

Localizzazione geografica: Parigi, Francia
Coordinate: 48°51′N 2°21′E
Altitudine: 78 m.s.l.m.
Tipo di intervento: Quartiere
Abitanti: 1300
Dimensione dell'intervento: 3 ha
Anno di progettazione: 2001
Anno di realizzazione: 2003
Anno di completamento: 2016

GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
SO	SO	NO	NNE	NO	NO	ONO	OSO	O	SO	SSO	SO
7	10	10	9	9	9	8	7	8	7	9	8
3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

Energy transition

Impianto fotovoltaico

Impianto solare termico

Centrale termica a biomassa

Geotermia, teleriscaldamento

Bio-climate responsiveness

Miglioramento involucro edilizio

Green&brown roof

Miglioramento bioclimatico per raffrescamento

Dispositivi tecnologici passivi (atrii, serre, buffer spaces)

Functional mixitè and proximity

Esercizi di prossimità (città dei 15 minuti)

Mix tipologico per alloggi

Mix funzionale per tipologia edilizia

Flessibilità spaziale

Resources circularity and self-sufficiency

Recupero e gestione delle acque

Recupero e gestione dei rifiuti

Self-sufficiency (auto-produzione di cibo)

Recupero, riutilizzo materiale da demolizione

Sustainable mobility

Miglioramento del trasporto pubblico

Servizi di car&bike sharing

Incremento viabilità ciclopedonale

Hub multimodali

Urban greening, ‘green and gray’ CO_2 subtraction

Incremento degli spazi aperti

Forestazione/ Riforestazione urbana

Green Infrastructure

Sistemi artificiali attivi per la sottrazione di carbonio

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

Descrizione

L'ecoquartiere Boucicaut è la riconversione dell'ex area ospedaliera, dismessa nel 2000 per trasferimento in un nuovo complesso. Il quartiere, di circa 3 ettari, mantiene la sua vocazione sociale con l'inserimento di strutture destinate all'accoglienza di persone con disabilità e anziani.

Il progetto di ecoquartiere Boucicaut fa parte del quadro di riferimento 'Sviluppo sostenibile per Parigi' e del Piano per il clima della città di Parigi. È uno dei casi pilota dell'approccio parigino alla conservazione della biodiversità e risponde, per ciascuno dei lotti, alla sobrietà energetica, alla gestione delle risorse idriche e alla conservazione della biodiversità. Complessivamente sono presenti 51.000 m² di superficie abitabile, 14.750 m² di edilizia sociale, 6.000 m² di abitazioni a canoni agevolati, 750 m² di attrezzature culturali, 8000 m² di attività commerciali e un incubatore di imprese.

Energy transition

Diminuire il fabbisogno energetico e migliorare l'efficienza è uno dei punti chiave dell'intervento: grazie a dei dispositivi che consentono di controllare il consumo energetico, nel quartiere Boucicaut il consumo è di 50 kWh/m²/anno per le nuove costruzioni e di 80 kWh/m²/anno per le ristrutturazioni, in linea con le raccomandazioni BBC. Questo obiettivo richiede di progettare in modo diverso e di lavorare sulle prestazioni di vetrate, protezione solare esterna su tutti gli edifici, involucri, materiali e isolamento esterno. L'uso di energia rinnovabile è incoraggiato attraverso l'installazione di pannelli fotovoltaici.

Il distretto è connesso alla rete di teleriscaldamento (CPCU) che produce calore attraverso l'incenerimento dei rifiuti domestici. Circa il 40% dell'acqua calda sanitaria è prodotta da pannelli solari termici installati sui tetti degli edifici.

Bio-climate responsiveness

Per garantire la coerenza architettonica, l'altezza delle nuove costruzioni è limitata a 4 e 5 piani rispettando la sagoma delle coperture del

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

padiglione centrale. Le prescrizioni delle facciate impongono l'uso di materiali coerenti come il vetro, la terracotta e lo zinco.

La permanenza del cotto è un elemento visivo di unificazione dell'operazione tra il nuovo e l'antico. Nella progettazione delle nuove abitazioni grande importanza è data agli aspetti bioclimatici passivi, che contribuiscono a migliorare le prestazioni energetiche. Le unità abitative hanno un doppio affaccio per favorire la luce e consentire la ventilazione naturale. I sistemi di isolamento termico contribuiscono a mantenere una temperatura ottimane negli interni, limitando le ore in cui supererà i 28 °C e senza superare i 30 °C. I primi due edifici realizzati sono già stati premiati con l'ottenimento di due certificazioni: HPE label 2005 & Environment 2000 Habitat.

Functional mixitè and proximity

Grande attenzione è data alla mixitè all'interno del quartiere. Nell'area sono presenti un asilo nido comunale per 60 posti, un incubatore di imprese e negozi occupano uno dei vecchi padiglioni dell'ospeda-

Fig.1: Gli edifici presentano ampie serre solari solari in grado di massimizzare i carichi energetici invernali ed estivi. Fonte: Ecoquartiers.fr.

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

le per circa 8000 m². Ai piani terra si trovano uno spazio culturale e una casa per adulti disabili. Per ripristinare l'originaria composizione suburbana, alcuni edifici demoliti lasciano il posto a nuovi edifici residenziali realizzati su 30.000 m². È quindi presente un'ampia varietà di alloggi, i 510 appartamenti sono di diversi tipi: 57% alloggi sociali, 16% alloggi a canone controllato, 27% alloggi di proprietà. L'area mantiene la sua vocazione sociosanitaria grazie alla presenza di case di accoglienza per donne in difficoltà, appartamenti ospedalieri per anziani non autosufficienti, residenze sociali per lavoratori migranti, ostelli e centri diurni centri per persone con disabilità.

Resources circularity and self-sufficiency
Sin dalle prime fasi dell'intervento, la gestione dei rifiuti è stata controllata per garantire il massimo recupero di materiali e la qualità della vita dei residenti dell'area e il proseguimento delle attività esistenti. Nel quartiere viene riciclato circa il 70% dei rifiuti, grazie alla volontà di minimizzare gli sprechi il calcestruzzo demolito è stato utilizzato per i rinterri. Ogni lotto è stato progettato per garantire la raccolta differenziata a piano terra e negli spazi verdi è installato una stazione di compostaggio collettivo di 2 m².

L'obiettivo del quartiere è anche quello di moderare il consumo di acqua, mirando agli 80 litri pro capite al giorno rispetto alla media francese di 137. Per evitare un sovraccarico della rete fognaria, le acque meteoriche sono raccolte grazie ai tetti verdi installati su tutti gli edifici (per un totale di 4.500 m²), alla permeabilità degli spazi verdi e alla presenza di una valle lungo Allée Marianne Breslauer. Ove possibile, l'acqua piovana recuperata dai tetti verdi viene utilizzata per l'irrigazione e la pulizia dei locali e pone il quartiere in un circolo virtuoso di consumo e riuso dell'acqua. Grande attenzione è data alla scelta dei materiali: almeno il 30% dei pavimenti è realizzato con materiali rinnovabili, il 10% proviene da recupero o riciclo, è stato imposto un volume minimo di legname da impiegare per l'edilizia (finestre, porte, parquet, etc.) di 15 dm/m², i materiali isolanti sono di origine vegetale o animale.

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

Sustainable mobility
L'ecoquartiere Boucicaut è interamente pedonale; grazie alla mixitè funzionale tutti servizi di prima necessità sono raggiungibili a piedi e per favorire tale modalità sono stati realizzati nuovi percorsi per aprire e connettere il quartiere a quelli vicini, oltre il nuovo percorso pedonale lungo il Pavillon Lenègre. Per disincentivare l'uso dell'auto, a fronte dei 1300 abitanti è stato costruito un solo parcheggio sotterraneo con 54 posti. Questa scelta consente di destinare maggiore superficie alle aree verdi, servizi e svago.

Urban greening, 'green and gray' CO_2 subtraction and storage
Il progetto Boucicaut, con i suoi 5.616 m² di spazi verdi, è stato designato dalla Città di Parigi come 'operazione pilota in termini di biodiversità' nel 2011. Costituisce così un anello della 'rete verde' che si estende fino alle rive della Senna che permette alle specie animali di circolare meglio e di trovarvi un habitat. Oltre alle due arnie installate sul tetto dell'incubatore d'impresa, l'ecodistretto ospita specie vegetali e locali molto importanti, in grado di sottrarre buone quantità di CO_2 all'atmosfera, oltre a una microfauna sviluppata e osservabile grazie all'installazione di nidi, hotel per insetti e rifugi per piccoli animali nascosti nelle pareti verdi del sito.

Inoltre, i 4500 m² di tetti verdi installati sui giardini supportano la gestione delle acque meteoriche, e il fenomeno del run-off e l'inquinamento derivante da esso è diminuito grazie alla presenza di vaste superfici permeabili.

Sitografia
https://www.ecoquartiers.logement.gouv.fr/operation/1783/
https://www.pariseine.fr/projets/ecoquartier-de-boucicaut/#page_399
https://www.paris.fr/pages/boucicaut-15e-2378#en-savoir-plus
https://www.setec.fr/le-mag/eco-quartier-boucicaut-paris

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

Ecoquartiere Île Saint Denis, Parigi, Francia

Localizzazione geografica: Parigi, Francia
Coordinate: 48°51′N 2°21′E
Altitudine: 78 m.s.l.m.
Tipo di intervento: Quartiere
Abitanti: 330 unità abitative
Dimensione dell'intervento: 3 ha
Anno di progettazione: 2004
Anno di realizzazione: 2007
Anno di completamento: in corso

GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
SO	SO	NO	NNE	NO	NO	ONO	OSO	O	SO	SSO	SO
7	10	10	9	9	9	8	7	8	7	9	8
3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

Energy transition

Impianto fotovoltaico

Impianto solare termico

Centrale termica a biomassa

Geotermia, teleriscaldamento

Bio-climate responsiveness

Miglioramento involucro edilizio

Green&brown roof

Miglioramento bioclimatico per raffrescamento

Dispositivi tecnologici passivi (atrii, serre, buffer spaces)

Functional mixitè and proximity

Esercizi di prossimità (città dei 15 minuti)

Mix tipologico per alloggi

Mix funzionale per tipologia edilizia

Flessibilità spaziale

Resources circularity and self-sufficiency

Recupero e gestione delle acque

Recupero e gestione dei rifiuti

Self-sufficiency (auto-produzione di cibo)

Recupero, riutilizzo materiale da demolizione

Sustainable mobility

Miglioramento del trasporto pubblico

Servizi di car&bike sharing

Incremento viabilità ciclopedonale

Hub multimodali

Urban greening, ‘green and gray’ CO_2 subtraction

Incremento degli spazi aperti

Forestazione/ Riforestazione urbana

Green Infrastructure

Sistemi artificiali attivi per la sottrazione di carbonio

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

Descrizione
Île-Saint-Denis è un quartiere ex industriale a pochi chilometri dal centro di Parigi. Il quartiere si trova in una posizione particolare in quanto si estende esclusivamente su un'isola fluviale. La sua costruzione risale al diciassettesimo secolo quando nell'area fu allestito il primo mercato cittadino, collegato successivamente alla terra ferma attraverso la costruzione di ponti. Durante tutto il ventesimo secolo il quartiere venne utilizzato come centro di deposito. Negli anni settanta vennero installate nella zona linee elettriche ad alta tensione, venne costruito il viadotto A86 e i magazzini Printemps e Galeries Lafayette. L'area continuò ad avere un carattere industriale fino al 1991 quando cominciarono a chiudere i magazzini. L'area divenne un'ex zona industriale fortemente degradata, con magazzini abbandonati e soggetta a inquinamento acustico, oltre ad essere a rischio inondazioni (l'isola era stata pesantemente colpita nel 1910). I capannoni rimasero disabitati fino al 2004, anno in cui le autorità della Plaine Commune hanno acquisito le zone ed avviato un programma di trasformazione. Nel 2006 il sindaco Michel Bouraìgain avviò un progetto di riqualificazione grazie al quale il quartiere vinse nel 2009 il premio 'Prize of the Future, National List of Ecodistricts 2011'; nel 2017 viene scelto come sede per atleti in occasione delle Olimpiadi 'Parigi2024': l'area ospiterà parte del villaggio olimpico e paralimpico durante il quale saranno ospitati quasi 2700 atleti e accompagnatori. Successivamente il villaggio sarà convertito ad uso della città. Lo studio di architettura Philippon-Kalt ha guidato il team per la riconversione dei 22 ettari costituenti l'area di progetto.

L'eco quartiere ruota intorno a tre assi principali: il rafforzamento dei collegamento all'interno e all'esterno dell'area, il coinvolgimento del quartiere in processi di sviluppo locale rispettando il principio del buon esempio in materia ambientale e promuovendo l'acqua come fattore di identità dei cittadini e un continuo dibattito attraverso degli incontri con i residenti e con gli enti coinvolti: VNF e Port autonome, RATP e STIF, FESR, ANDRA, CG 93, il dipartimento, la città, i servizi tecnici degli enti locali della Plaine Commune, gli studi di progettazione specializzati.

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

Il capitolato redatto per l'ecodistretto fluviale considera il quartiere nel tempo prevedendo il cambiamento degli spazi negli usi e nella forma e in generale considerando spazi in crescita con l'evoluzione normativa, tecnologica e con lo sviluppo del territorio.

Energy transition
All'interno del quartiere dell'Île-Saint-Denis è presente una rete di teleriscaldamento che si estende anche agli edifici più vecchi del centro città. In questo modo il 60% dell'energia rinnovabile è utilizzata, attraverso l'uso di pompe geotermiche. Sul viadotto A86 corre una protezione acustica e fotovoltaica 'The Ponkawall': questa è formata da una serie di pannelli fotovoltaici che includono una pellicola acustica in fluoruro di vinile. È presente anche un traliccio in bambù per ridurre le basse frequenze delle onde sonore. In questo modo il rumore prodotto dai mezzi di trasporto viene ridotto, viene anche ridotta la diffusione di particelle inquinanti producendo al contempo energia attraverso i pannelli fotovoltaici.

Fig.1: Gli edifici, definiti 'low emission', sono costituiti da involucri performanti, spesso impiegando legname locale proveniente da foreste certificate. Fonte: Plainecommune.fr.

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

Sulla stessa protezione sono presenti tubi LED traslucidi che fungono da insegne. Inoltre sui pannelli è presente un QR code in modo da creare un'interfaccia per la comunicazione locale interattiva tra stakeholder e progetto. La produzione di energia da sistemi fotovoltaici è infine garantita dalla presenza di 2900 m² di pannelli posizionati sulle coperture dei nuovi edifici.

Bio-climate responsiveness
Tutti i nuovi edifici si estendono in altezza per evitare il rischio di inondazioni. Per rivitalizzare l'area sono stati costruiti 165 alloggi:

Gli architetti Brigitte Philippon e Jean Kalt hanno sviluppato appositamente per questo progetto un sistema innovativo di facciate leggere e sostenibili, in modo da ridurre l'impatto di carbonio da parte delle costruzioni. Gli spazi comuni sono illuminati naturalmente e i materiali utilizzati sono di origine biologica. Tutti i nuovi edifici presentano un comportamento passivo certificato in quanto soddisfano le richieste del SOLIDEO in termini di eccellenza ambientale, accessibilità, occupazione, integrazione.

Functional mixitè and proximity
In Île-Saint-Denis è stata incentivata la creazione di una comunità di quartiere e l'interazione di diverse fasce di popolazione per reddito ed età. All'interno del quartiere è presente un ampio mix di funzioni: a nord si trova il polo scolastico, mentre a sud il polo commerciale. La zona centrale, che unisce tutto il quartiere, è riservata al tempo libero e all'arte. È infatti presente un polo artistico-ricreativo con attività acquatiche e culturali in connessione con la Cité du Cinéma e il quartiere Pleyel, in via di sviluppo. Attorno alla piazza principale, Place de la Batillerie verranno a svilupparsi diverse attività commerciali e ricreative: una base nautica, una città della Arti, un centro sanitario, un laboratorio per artigiani, artisti, uffici, un albergo, negozi ed altre attività. Verrà inoltre allestita una struttura di 1400 m², aperta a tutti e dedicata a tutte le discipline, pensata per accogliere

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

giovani talenti e artisti internazionali. Al paino terra di questa sarà presente uno spazio dedicato alla cultura e all'organizzazione di concerti e spettacoli, al primo piano saranno localizzati laboratori e studi musicali, gli ultimi piani saranno dedicati alternativamente ad eventi aperti alla popolazione o a seminari di lavoro e convegni. Diverse funzioni si sovrappongono durante il corso della giornata, in modo che le aree rimangano attive ventiquattro ore su ventiquattro. Gli spazi abitativi si trovano vicino a quelli ricreativi e lavorativi. Inoltre in corrispondenza della piazza principale sarà presente una residenza studentesca con 126 monolocali con un bar- caffetteria al piano terra, aperto a tutti.

La componente abitativa offre diverse tipologie di alloggio con tagli per singoli, per piccole famiglie e co-hounsing. Di queste abitazioni la metà sono alloggi liberi e l'altra metà alloggi sociali. L'80% delle case dispone di un ampio balcone. Per incentivare la coesione della comunità sono stati allestiti spazi condivisi come sale giochi, studio o fai da te. Le abitazioni sono caratterizzate da grande flessibilità: sono costituite da montanti, travi, pareti amovibili, bagni prefabbricati e facilmente rimovibili, da ricollocare in altri progetti abitativi dopo la fine dei giochi olimpici del 2024.

Resources circularity and self-sufficiency

La riqualificazione ruota intorno al tema dell'acqua a causa della natura morfologica e del luogo. Lo sviluppo delle rive della Senna, la loro integrazione nella vita quotidiana del distretto, la presenza di valli ne fanno un sito di importante interesse naturalistico. Anche il rischio di inondazioni favorisce la concentrazione delle autorità e dei progettisti su questo tema. L'acqua piovana viene recuperata e raccolta per evitare che finisca nella fognature e riutilizzarla. Le acque reflue vengono trattate e gestite a scopo sperimentale come nelle applicazioni per case galleggianti. La presenza di sistemi di fitodepurazione rende alcuni spazi del quartiere balneabili e naturalisticamente interessanti. Inoltre lo sviluppo di biotopi negli stagni

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

favorisce la riduzione dei livelli di inquinamento. In questo modo è stato possibile limitare l'uso dell'acqua potabile per i soli scopi legati alla persona e riqualificare molte aree degradate del quartiere.

Molti edifici abbandonati non sono stati demoliti ma riutilizzati: è il caso dei magazzini Printemps, i quali spazi interni sono stati messi a disposizione di artisti, artigiani, architetti, paesaggisti, pianificatori e progettisti. In questo modo vengono azzerati costi di demolizione e materiali di scarto.

Sustainable mobility

In tutto il quartiere sono state incentivate le modalità di trasporto dolce, attraverso limitazioni all'accesso veicolare, con eccezione per i servizi di emergenza ed esigenze specifiche. I punti di comunicazione e le fermate per il trasporto pubblico sono posizionate ogni 300 metri fornendo ottimi collegamenti, con il fine di diminuire le emissioni nocive legate alla mobilità. Questi punti fungono da hub di coordinamento e incorporano servizi quali: punti di consegna, par-

Fig.2: Gli spazi aperti sono contraddistinti da ampie superfici permeabili con sistemi di raccolta delle acque meteoriche ai fini di un successivo riutilizzo in loco. Fonte: Plainecommune.fr.

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

cheggi per biciclette, punti car sharing, oltre che fermate per gli autobus, percorsi pedonali e parcheggi. Una pista ciclabile corre lungo tutta la riva orientale del quartiere. Inoltre è in corso un programma di rivitalizzazione dei trasporti lungo il fiume con una navetta fluviale intercomunale con tratta La Défense/Saint-Denis, con presenza dei moli sulla sponda ovest. Infine è stata sviluppata anche una rete di passerelle riservate a biciclette, pedoni e mezzi pubblici di trasporto che collegherà l'ecodistretto con quello di Pleyel.

Urban greening, 'green and gray' CO_2 subtraction and storage
L'acqua rappresenta una parte significativa dell'identità del quartiere e contribuisce al confort e alla qualità della vita dei residenti. All'interno del quartiere si trovano zone naturali balneabili dove sono presenti dei sistemi di fitodepurazione. A seguito di una ripulitura delle sponde della Senna, tutto il territorio ripariale è stato vincolato in modo da incentivare lo sviluppo di vegetazione ripariale. Sono inoltre presenti punti panoramici come sentieri fluviali, pontili galleggianti, e litorali che collegano le varie zone dell'isola. Anche i punti più inquinati sono stati trattati in modo da sviluppare la biodiversità e garantire continuità biotica tra le due sponde. In questo modo uno spazio delimitato da linee elettriche ad alta tenzione è stato trasformato in una riserva naturale umida. Sono stati allestiti, nei punti più inquinati, bacini, stagni e ambienti umidi che ospitano fauna e flora.

Sitografia

https://www.lile-saint-denis.fr/
https://www.plainecommune.fr
https://www.semplaine.fr/

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

ZAC Paul Bourget, Parigi, Francia

Localizzazione geografica: Parigi, Francia
Coordinate: 48°51′N 2°21′E
Altitudine: 79 m.s.l.m.
Tipo di intervento: Quartiere
Abitanti: 502 unità abitative
Dimensione dell'intervento: 17 ha
Anno di progettazione: 2010
Anno di realizzazione: 2012
Anno di completamento: in corso

GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
SO	SO	NO	NNE	NO	NO	ONO	OSO	O	SO	SSO	SO
7	10	10	9	9	9	8	7	8	7	9	8
3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

Energy transition

Impianto fotovoltaico | Impianto solare termico | Centrale termica a biomassa | Geotermia, teleriscaldamento

Bio-climate responsiveness

Miglioramento involucro edilizio | Green&brown roof | Miglioramento bioclimatico per raffrescamento | Dispositivi tecnologici passivi (atrii, serre, buffer spaces)

Functional mixitè and proximity

Esercizi di prossimità (città dei 15 minuti) | Mix tipologico per alloggi | Mix funzionale per tipologia edilizia | Flessibilità spaziale

Resources circularity and self-sufficiency

Recupero e gestione delle acque | Recupero e gestione dei rifiuti | Self-sufficiency (auto-produzione di cibo) | Recupero, riutilizzo materiale da demolizione

Sustainable mobility

Miglioramento del trasporto pubblico | Servizi di car&bike sharing | Incremento viabilità ciclopedonale | Hub multimodali

Urban greening, ‘green and gray’ CO_2 subtraction

Incremento degli spazi aperti | Forestazione/ Riforestazione urbana | Green Infrastructure | Sistemi artificiali attivi per la sottrazione di carbonio

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

Descrizione
Situata a sud del 13° arrondissement, nelle immediate vicinanze del comune di Kremlin-Bicêtre, il distretto Cité Paul Bourget è stato costruito nel 1954 nell'ambito di un piano abitativo di emergenza per le famiglie. Poiché gli edifici fatiscenti non possono soddisfare gli standard di accessibilità per le persone a mobilità ridotta, né gli standard ambientali, si è deciso di riqualificare, dopo aver consultato i residenti, il settore abitativo nel suo complesso. Il progetto mira a costruire un quartiere dall'elevata mixitè funzionale che riunisca alloggi sociali e intermedi, uffici, minimarket e attività, nonché strutture culturali; l'obiettivo è quello di rendere questo spazio residenziale un quartiere integrato nella città, attraente e dinamico. Con una superficie di 4 ettari, l'eco quartiere è delimitato a nord da rue Paul Bourget, a est da avenue de la Porte d'Italie, a sud dalla tangenziale ea ovest dal parco Kellermann. Al centro di una fitta rete di assi di comunicazione, il distretto gode di un'accessibilità ottimale (elevata articolazione di strade e trasporti pubblici, 7 linee metro , 3 linee tram, 47 linee autobus).

Energy transition
Il mix energetico è essenziale in questo progetto, il quale combina soluzioni di gas naturale con energie rinnovabili come l'energia solare, aerotermica o geotermica. La messa in comune delle strutture è efficiente e ottimizzata, le strutture garantiscono una copertura energetica pari all'85% con la previsione, entro il 2030, di raggiungere l'indipendenza energetica. Tali infrastrutture sono parte del progetto stesso e rientranti in un contesto paesaggistico mirato; ciò è stato possibile a seguito di simulazioni predittive di fluidodinamica ante operam nell'area di intervento.

Bio-climate responsiveness
Il progetto risulta essere un esperimento tecnologico ambientale grazie all'adozione di soluzioni energetiche ad alte prestazioni, replicabili e riproducibili, attraverso il conseguimento delle certificazioni

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

energetiche locali (Effinergie +, E + C-benchmark, certificazione NF Habitat HQE). Gli edifici, costituiti da 502 nuclei abitativi di cui 365 destinati ad alloggi sociali, rispettano la conformazione bioclimatica secondo la disposizione del percorso solare, sono presenti ampi aggetti a sud, spesso costituiti da serre e atrii solari e da buffer spaces a nord; tali soluzioni mirano a massimizzare i carichi energetici per raffrescamento e riscaldamento nel periodo estivo ed invernale.

Gli involucri sono costituiti da materiali dalle elevate performance energetiche, gli infissi rispondono alle più recenti normative statali in merito al contenimento dei consumi energetici in ambito residenziale.

Functional mixitè and proximity
L'eco quartiere mira a promuovere e valorizzare incontri multiculturali, multigenerazionali e multifunzionali elevando la qualità funzionale e sociale. La creazione di alloggi sociali e alloggi per studenti, di un polo economico costituito da un insieme di uffici, aree commerciali per oltre 17.800 m², nonché di servizi primari per il cittadino,

Fig.1: Il distretto presenta elevate superfici permabili; quest'ultime sono dotate di elevati sistemi tecnologico-ambientali quali laghi di fitodepurazione e bioswales. Fonte: Constrction21.

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

apportano diversità sociale al progetto e la progettazione di una mediateca, cuore pulsante del quartiere, costituisce un luogo di incontro corale, rafforzando il legame sociale tra gli utenti del quartiere e gli abitanti. Inizialmente presentato come una zona residenziale priva di divertimenti, attrezzature, servizi e negozi nonostante la sua posizione attraente, il progetto mira a partecipare allo sviluppo sociale ed economico del territorio introducendo forme di co-housing e social housing nonché di canoni calmierati per le famiglie meno abbienti. Tali strategie rispondono alle sfide poste in tema di diversità funzionale e sociale.

Resources circularity and self-sufficiency
La superficie topografica del quartiere è quella di un terreno in leggera pendenza da est a ovest con un dislivello da 7 a 8 metri.

Il punto più basso del distretto è all'incrocio tra Kellerman Park e la tangenziale. La conformazione del sito è quindi favorevole al naturale deflusso delle acque piovane verso il vallone della Bièvre.

Le sedi stradali presentano rain garden ai margini della stessa al fine di recuperare, stoccare e trattare le acque piovane. Queste potranno essere riutilizzate per scopi irrigui o per il rifornimento del sistema duale dei servizi igienici pubblici presenti all'interno del distretto. Le pavimentazioni delle superfici esterne saranno in calcestruzzo drenante, con giunti studiati appositamente per facilitare l'infiltrazione dell'acqua piovana e il contestuale recupero. Entro il 2030 si prevede di recuperare oltre 80% delle precipitazioni annuali.

Sustainable mobility
L'intervento è collegato ai maggiori centri economici metropolitani grazie alla rete di trasporto pubblico quali ad esempio, Porte d'Italie, stazione della metropolitana linea 7 e T3 oltre a diverse linee di autobus situate nel raggio di 300 metri dall'eco quartiere. Il distretto inoltre presenta un facile accesso ai principali servizi primari situati a sud di Parigi (Rungis), facilmente accessibili grazie alla articolata

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

rete autostradale dell'Ile-de-France. Sono inoltre previste modifiche all'offerta di trasporto pubblico per facilitare la fruizione al sito: l'apertura del tram T9 prevista per la fine del 2023 che collega Orly a Porte de Choisy, nonché l'estensione della linea 14 a Orly. Prevista per il 2023, questa estensione della linea include la creazione di una nuova stazione della metropolitana 'Maison BlanchÈ a meno di 500 metri dall'eco quartiere.

Urban greening, 'green and gray' CO_2 subtraction and storage
Il distretto presenta un'elevata superficie permeabile, garantita da parchi e polmoni verdi limitrofi e costituenti i corridoi ambientali che conducono alla città di Parigi. Lo sviluppo del quartiere si basa quindi sulla necessità di valorizzare lo spazio verde nel cuore del quartiere e di ricollegarlo all'ambiente naturale che lo circonda. Le pratiche di forestazione urbana adottate nel quartiere consente la riduzione dell'effetto isola di calore: sono stati valorizzati gli spazi verdi della distretto, in particolare il Kellerman Park di 5 ettari che è stato riqualificato con la creazione di un giardino di 8000 m² attraverso l'adozione di specie arboree e arbustive dall'elevata mitigazione ambientale. I lotti costruiti sono stati progettati con l'obiettivo di evitare la cesura tra lo spazio costruito e la natura: sono stati privilegiati materiali bio based, terrazze, tetti e facciate verdi. I tetti verdi, in particolare, consentono la ricostituzione di un ambiente di vita lasciato alla colonizzazione della vegetazione spontanea e partecipano contestualmente allo sviluppo della biodiversità del sito. Per fare questo, è stato anche previsto di incrementare la biodiversità attraverso l'introduzione di fauna autoctona e locale.

Sitografia
https://www.archello.com/project/zac-paul-bourget
https://www.construction21.org/city/fr/zac-paul-bourget-paris
https://www.paris.fr/pages/paul-bourget-13e-2439

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

Claude Bernard ecodistrict, Parigi, Francia

Localizzazione geografica: Parigi, Francia
Coordinate: 48°51′N 2°21′E
Altitudine: 79 m.s.l.m.
Tipo di intervento: Distretto
Abitanti: 18500
Dimensione dell'intervento: 40 ha
Anno di progettazione: 2004
Anno di realizzazione: 2005
Anno di completamento: 2016

GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
SO	SO	NO	NNE	NO	NO	ONO	OSO	O	SO	SSO	SO
7	10	10	9	9	9	8	7	8	7	9	8
3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

Energy transition

Impianto fotovoltaico

Impianto solare termico

Centrale termica a biomassa

Geotermia, teleriscaldamento

Bio-climate responsiveness

Miglioramento involucro edilizio

Green&brown roof

Miglioramento bioclimatico per raffrescamento

Dispositivi tecnologici passivi (atrii, serre, buffer spaces)

Functional mixitè and proximity

Esercizi di prossimità (città dei 15 minuti)

Mix tipologico per alloggi

Mix funzionale per tipologia edilizia

Flessibilità spaziale

Resources circularity and self-sufficiency

Recupero e gestione delle acque

Recupero e gestione dei rifiuti

Self-sufficiency (auto-produzione di cibo)

Recupero, riutilizzo materiale da demolizione

Sustainable mobility

Miglioramento del trasporto pubblico

Servizi di car&bike sharing

Incremento viabilità ciclopedonale

Hub multimodali

Urban greening, 'green and gray' CO_2 subtraction

Incremento degli spazi aperti

Forestazione/ Riforestazione urbana

Green Infrastructure

Sistemi artificiali attivi per la sottrazione di carbonio

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

Descrizione
Lo ZAC Claude Bernard è stato costruito su un terreno lasciato incolto dall'inizio degli anni '90 per soddisfare le esigenze di densificazione della città di Parigi e ristabilire i collegamenti con i comuni limitrofi. Nel 2005 la città di Parigi ha selezionato l'agenzia Dusapin Leclercq, team costituito da architetti urbani e paesaggisti per la ridefinizione urbanistica del quadrante nord-est. Sulla base di un programma stabilito dal Comune, la società SEVIMAP è stata scelta come promotore della costruzione del distretto tramite consultazione pubblica nell'ambito di un trattato di concessione. In dettaglio il distretto è situato nell'area dell'ex ospedale Claude Bernard, distrutto nel 1992. Il sito, per una superficie complessiva di 14,6 ettari, fa parte dell'importante operazione Paris Nord-Est per recuperare gli appezzamenti che si trovano a ridosso di Porte de la Chapelle. Questo settore urbanistico si trova in un ambiente caratterizzato inizialmente da infrastrutture di trasporto (boulevard periferici, stazioni ferroviarie e canale di Saint-Denis) e attività logistiche (quali i magazzini di Calberson Ney e Macdonald). Gli obiettivi dell'operazione erano quelli di aprire il sito e renderlo abitabile controllando l'impatto delle infrastrutture circostanti. La sfida complessiva era quella di avviare le ambizioni di pianificazione urbanistica legate allo sviluppo del quadrante nord-est di Parigi.

La presenza di queste grandi infrastrutture volute per il quartiere ha imposto una rinnovata riflessione sulla densità e compattezza del distretto urbano. Questo distretto urbano costituito da un mix di alloggi e attività che si aprono su Boulevard Macdonald, si distinguono per la loro estrema compattezza, creando una vera e propria diversità funzionale all'interno di ogni edificio.

Le soluzioni formali incentivano tali soluzioni tecnologiche moltiplicando le viste sugli spazi pubblici ridefiniti. Particolare cura è stata posta nella composizione ai piani terra degli edifici, spazi essenziali per la vita sociale del futuro quartiere, con la creazione di locali artigianali e/o commerciali.

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

Il distretto, inoltre, al centro del dibattito politico in merito la sua partecipazione al piano di conformità ambientale globale, valido per il raggiungimento degli obiettivi-clima della città di Parigi.

Energy transition

Il distretto presenta un elevato mix energetico garantito da una rete di teleriscaldamento gestita dalla amministrazione locale per il periodo invernale ed estivo; questo sistema, innovativo per il campo di applicazione, ha ricevuto diversi premi. Le strette normative energetiche ambientali francesi hanno richiesto la diversificazione delle fonti energetiche; oltre alla geotermia sono stati installati pannelli fotovoltaici su tre lotti degli uffici (380 m² complessivi) e delle scuole (circa 120 m²). Gli edifici, eccetto cinema e scuola, sono dotati di pannelli solari termici (300 m² in totale). Complessivamente, il 42,5% del fabbisogno energetico degli edifici è fornito da energia rinnovabile. L'intero programma energetico è stato oggetto di un processo di monitoraggio con etichetta BBC per le abitazioni e HQE per gli uffici.

Fig.1: La rigenerazione degli spazi aperti, precedentemente degradati e fortemente inquinanti, permette in incremento del comfort microclimatico locale. Fonte: Constrction21.

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

Si segnala inoltre una riduzione di almeno il 20% sul consumo energetico medio in riferimento alla normativa termica RT 2005.

Gli edifici scolastici (scuola, asilo nido), presentano una riduzione complessiva del 40-50% tendendo all'autosufficienza energetica. La percentuale di energie rinnovabili (ENR) è almeno del 25% per tutti gli edifici. Tali strategie energetiche permettono al distretto di risparmiare circa 10.000 tonnellate di CO_2 all'anno.

Bio-climate tesponsiveness
Gli oltre 475 alloggi, di cui 237 unità abitative sociali, sono certificati secondo lo standard di etichettatura energetica BBC Habitat & Environment A1 Performance2 (Cerqual), gli uffici invece presentano la certificazione HQE terziaria (Certivéa); tali obiettivi garantiscono performance in ambito energetico, un miglioramento del comfort acustico, la salubrità dell'aria grazie ad un mix di soluzioni tecnologiche ambientali quali atrii e serre solari a sud e buffer spaces a nord. Inoltre, la modularità e la flessibilità dei singoli alloggi permettono di ospitare varie tipologie di famiglie rispondendo ai reali bisogni.

Functional mixitè and proximity
Il distretto presenta oltre il 40% della superficie destinato ad abitazioni di cui oltre 6500 m² a negozi e attività primarie; questo mix di funzioni è pensato per garantire una diversità funzionale al fine di rispondere ai bisogni delle fasce di età che compongono la popolazione residente. La vasta diversità sociale e funzionale (varietà nelle tipologie abitative, la presenza di uffici e negozi ai piani terra degli edifici, spazi per attività ricreative) insieme al potenziamento del trasporto pubblico locale, rendono questo distretto un polo attrattivo.

Resources circularity and self-sufficiency
La gestione delle risorse si basa su un completo uso e riuso del ciclo dell'acqua; vista l'impossibilità della stessa di infiltrarsi nel sottosuolo a causa di una composizione geo litologica costituita da ges-

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

so, la stessa viene recuperata dalle sedi stradali attraverso bacini di captazione (bioswales) e raingarden al fine di evitare il fenomeno del runoff, e dai tetti versi mediante la predisposizione di vasche e cisterne per il recupero e successivo riutilizzo poste nei piani interrati degli edifici. Inoltre, i materiali di scarto e di lavorazione dei cantieri edili presenti in loco sono stati riutilizzati per il rifacimento dei massetti stradali, dei raingarden e delle bioswales. La parte residua è stata completamente smaltita via fiume, riducendo complessivamente le emissioni di carbonio derivate dal trasporto su gomma.

Sustainable mobility
La mobilità sostenibile è basata su una strategia chiave volta ad incentivare la mobilità pubblica; in un raggio di 500 m l'area è servita da una stazione della metropolitana, da due linee del tram e da reti ciclopedonali per la mobilità dolce, nonché di percorsi perdonali in grado di collegare il distretto ai poli commerciali limitrofi. Le aree a parcheggio, a seguito di tali strategie, presentano una contrazione complessiva del 40%.

Urban greening, 'green and gray' CO_2 *subtraction and storage*
Il distretto presenta forti connotazioni volte al potenziamento della biodiversità e all'incremento degli spazi aperti; sono stati introdotti corridoi verdi al fine di favorire la salvaguardia della flora e della fauna locale nonché di contribuire alla riduzione delle emissioni di carbonio in atmosfera. Sono stati inoltre ridefiniti e potenziati gli argini del canale di Saint-Denis al fine di creare bacini di raccolta delle acque per scopi irrigui. Infine, sono state definite aree verdi naturali protette, per oltre 8000 m^2, lungo il canale.

Sitografia
https://www.construction21.org/city/fr/claude-bernard
https://www.ekopolis.fr/ressources/zac-claude-bernard
https://www.urbanlearning.eu/toolbox/innovative-energy

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

Docks de Saint Ouen, Saint Ouen, Francia

Localizzazione geografica: Saint Ouen, Francia
Coordinate: 48°51′N 2°21′E
Altitudine: 79 m.s.l.m.
Tipo di intervento: Quartiere
Abitanti: 330 unità abitative
Dimensione dell'intervento: 2,7 ha
Anno di progettazione: 2010
Anno di realizzazione: 2013
Anno di completamento: in corso

GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
SO	SO	NO	NNE	NO	NO	ONO	OSO	O	SO	SSO	SO
7	10	10	9	9	9	8	7	8	7	9	8
3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

Energy transition

Impianto fotovoltaico | Impianto solare termico | Centrale termica a biomassa | Geotermia, teleriscaldamento

Bio-climate responsiveness

Miglioramento involucro edilizio | Green&brown roof | Miglioramento bioclimatico per raffrescamento | Dispositivi tecnologici passivi (atrii, serre, buffer spaces)

Functional mixitè and proximity

Esercizi di prossimità (città dei 15 minuti) | Mix tipologico per alloggi | Mix funzionale per tipologia edilizia | Flessibilità spaziale

Resources circularity and self-sufficiency

Recupero e gestione delle acque | Recupero e gestione dei rifiuti | Self-sufficiency (auto-produzione di cibo) | Recupero, riutilizzo materiale da demolizione

Sustainable mobility

Miglioramento del trasporto pubblico | Servizi di car&bike sharing | Incremento viabilità ciclopedonale | Hub multimodali

Urban greening, ‘green and gray’ CO_2 subtraction

Incremento degli spazi aperti | Forestazione/ Riforestazione urbana | Green Infrastructure | Sistemi artificiali attivi per la sottrazione di carbonio

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

Descrizione
L'area industriale dismessa del porto dei Docks occupa una superficie molto vasta (circa 100 ettari) sulle rive della Senna, ai margini del centro storico di Saint-Ouen alle porte di Parigi. Il progetto di riqualificazione prevede la trasformazione di un territorio industriale quasi del tutto monofunzionale in un ecoquartiere sostenibile, in cui si affermano nuove tipologie di spazi condivisi, multiuso e multigenerazionali, e in cui il suo importante patrimonio industriale ha fornito ispirazione per la costruzione degli edifici. Il progetto Docks de Saint-Ouen è sostenuto dallo Stato per lo sviluppo di eco-distretti nell'Île-de-France, nel 2009 ha raggiunto la certificazione 'Nouveau Quartier Urbain' (New Urban District) e nel 2012 l'ISO 14001.

Energy transition
A Docks de Saint-Ouen la transizione verso energie rinnovabili è un obiettivo chiave. Nel quartiere l'energia viene fornita attraverso una rete di teleriscaldamento che utilizza il 75% di energie rinnovabili, e in numerosi edifici sono stati adottati sistemi bioclimatici attivi come i pannelli fotovoltaici. Ne è un esempio emblematico il complesso scolastico e sportivo a energia zero per Saint Ouen, progettato dallo studio di architettura parigino Mikou Design Studio.

The Docks School è disposto su tre livelli che si inclinano diagonalmente per formare ampie terrazze triangolari riparate da tre ampie pensiline interamente ricoperte da pannelli fotovoltaici.

Bio-climate responsiveness
L'operazione di riqualificazione ha comportato il retrofitting degli edifici industriali e delle fabbriche che precedentemente occupavano l'area, con l'obiettivo di consumi energetici molto bassi, secondo le linee guida della Low Consumption Building label.

La riduzione del fabbisogno energetico è dovuta ad un'attenta progettazione bioclimatica, che ha portato alla realizzazione di moltissimi edifici nel quartiere con serre solari bioclimatiche e coperture verdi.

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

Tra questi, risultano particolarmente significativi l'Atelier du Pont e i Dock En Seine Offices. Il primo edificio comprende 90 unità abitative e il progetto ha attinto al notevole patrimonio industriale del distretto ispirandosi agli edifici industriali in cemento dei primi del '900. A sud, i piani scendono a gradini, affinando l'imponente volume complessivo e consentendo alla luce naturale e al calore del sole di penetrare nel nucleo del blocco. Al 6° piano un grande orto comune è aperto agli abitanti che vogliono coltivare a Km0, e terrazze verdi punteggiano il progetto a quasi tutti i livelli. Dock En Seine Offices è un edificio per uffici progettato fin dall'inizio con una forte attenzione agli aspetti bioclimatici: dallo schema strutturale alla profondità dell'edificio, dalla percentuale delle aperture di facciata (in base alle variazioni tra le diverse stagioni per favorire l'irraggiamento solare e l'illuminazione naturale) alla forma, dagli effetti del vento e alla distribuzione dei carichi imposti alla struttura (per ottimizzare la quantità di materiale e l'acustica).

Fig.1: Gli ampi spazi verdi che caratterizzano le corti e le aree ove si sviluppa la mixitè sociale e funzionale, contribuiscono all'incremento della biodiversità locale. Fonte: Iflaeurope.eu

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

Functional mixitè and proximity
Nel quartiere sono presenti diversi servizi con molteplici funzioni, e questo avviene in modo particolare nel parco, elemento che dimostra come i sistemi naturali e gli ambienti antropizzati possano essere combinati in un luogo attivo e dinamico che ha l'ambizione di diventare un punto centrale all'interno del quartiere emergente e una meta fissa per l'incontro e lo svago dei suoi abitanti. Tra questi, una serra didattica di 1400 m² collegata agli orti urbani che si estendono per 5000 m². Il parco ospita aree per riunioni, un'area ristoro, un ampio spazio per eventi, un grande skate park e un anfiteatro urbano multifunzionale.

Resources circularity and self-sufficiency
La posizione del quartiere, sulle rive della Senna, crea un orizzonte suggestivo che lega anche visivamente il parco al tema dell'acqua. Uno degli aspetti principali è proprio il modo in cui l'acqua piovana viene raccolta e trattata, a pochi metri dal corso d'acqua più grande della regione. Il parco è stato immaginato con una serie di piattaforme per attività e cavità allagabili parallele al fiume: valli, stagni e grandi superfici sommerse raccolgono l'acqua piovana, l'acqua di deflusso delle strade e le acque alluvionali della Senna, trasformando il parco in un vero e proprio sistema idraulico, come un enorme serbatoio che filtra l'acqua e la depura naturalmente. L'acqua piovana dell'eco quartiere viene inoltre filtrata dalle piante, ossigenata da piccole cascate e riutilizzata negli orti urbani o per la manutenzione degli spazi esterni. Un sistema pneumatico di raccolta consente una efficiente raccolta dei rifiuti solidi urbani, destinati al riciclo. I rifiuti inorganici non riciclabili sono invece destinati all'impianto di termovalorizzazione di Saint-Ouen, che incenerisce 600.000 tonnellate di rifiuti domestici non riciclabili all'anno e genera una quantità di energia sufficiente per riscaldare 120.000 abitazioni.

L'ambizioso progetto di ammodernamento ottimizza le prestazioni di recupero energetico riducendo al contempo le emissioni per una maggiore produzione di energia con un minore impatto ambientale.

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

Sustainable mobility

La trasformazione di 100 ettari di sito industriale ha permesso la creazione di estesi spazi verdi, tra cui il Grand Parc (12 ettari). La struttura gerarchizzata della rete stradale privilegia gli spazi di uso condiviso (zone 30), pedonali e per la mobilità dolce, limitando effettivamente la presenza e l'utilizzo delle auto.

Urban greening, 'green and gray' CO_2 subtraction and storage

Il progetto di riqualificazione ha trasformato l'area un tempo grigia e industriale in un quartiere moderno ricco di verde. Pienamente integrato alla città esistente, il Parco delle Darsene di 12 ettari offre un ampio spazio verde aperto sulle rive della Senna. Il grande parco è stato immaginato con un'alternanza di vuoti e pieni, che di fatto materializzano due tipologie di luoghi, quelli naturali e i giardini più accessibili alle persone. Gli spazi naturali, con stagni e aree per la fitodepurazione, accolgono un'ampia varietà di fauna dimostrando che la conservazione della fauna e della flora è al centro dell'approccio progettuale. La biodiversità è incoraggiata dalla presenza di un'ampia varietà di habitat con un alto potenziale ecologico e risorse per la fauna selvatica: prati umidi nelle valli, boschi ai piedi dell'edificio, scelta di specie locali.

Bibliografia

Flurin, C. (2017), Ecodistricts: Development and Evaluation. A European Case Study in Procedia Environmental Sciences.

Sitografia

https://www.archdaily.com/620206/
https://www.groupe-emerige.com/en/projects/2339/
https://www.iflaeurope.eu/index.php/site/project/saint-ouen-park-of-the-docks-france
https://www.lesommer.fr/art-228-2-21-uk/entree-en-seine.html

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

Pont d'Issy, Issy les Moulineaux, Francia

Localizzazione geografica: Issy les Moulineaux, Francia
Coordinate: 48°49′N 2°16′E
Altitudine: 28 m.s.l.m.
Tipo di intervento: Quartiere
Abitanti: 1550 abitanti
Dimensione dell'intervento: 2,1 ha
Anno di progettazione: 2007
Anno di realizzazione: 2008
Anno di completamento: 2015

GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
SO	SO	NO	NNE	NO	NO	ONO	OSO	O	SO	SSO	SO
7	10	10	9	9	9	8	7	8	7	9	8
3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

Energy transition

Impianto fotovoltaico

Impianto solare termico

Centrale termica a biomassa

Geotermia, teleriscaldamento

Bio-climate responsiveness

Miglioramento involucro edilizio

Green&brown roof

Miglioramento bioclimatico per raffrescamento

Dispositivi tecnologici passivi (atrii, serre, buffer spaces)

Functional mixitè and proximity

Esercizi di prossimità (città dei 15 minuti)

Mix tipologico per alloggi

Mix funzionale per tipologia edilizia

Flessibilità spaziale

Resources circularity and self-sufficiency

Recupero e gestione delle acque

Recupero e gestione dei rifiuti

Self-sufficiency (auto-produzione di cibo)

Recupero, riutilizzo materiale da demolizione

Sustainable mobility

Miglioramento del trasporto pubblico

Servizi di car&bike sharing

Incremento viabilità ciclopedonale

Hub multimodali

Urban greening, ‘green and gray’ CO_2 subtraction

Incremento degli spazi aperti

Forestazione/ Riforestazione urbana

Green Infrastructure

Sistemi artificiali attivi per la sottrazione di carbonio

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

Descrizione
A partire dagli anni ‘80, il territorio di Isse ha subito un profondo cambiamento urbanistico dovuto alla riconversione di aree industriali abbandonate lungo le rive della Senna ed è in questo contesto che nasce l’ecodistretto Bords de Seine. Durante il XIX secolo, la città di Issy-les-Moulineaux ha conosciuto un’intensa industrializzazione e una forte crescita demografica, ma la crisi economica degli anni ‘70 ha portato alla chiusura delle fabbriche, lasciando vaste aree in stato di degrado e abbandono. Dopo 40 anni, Issy-les-Moulineaux è riuscita a invertire la tendenza negativa attraverso un’attiva politica di edilizia, realizzando negli ultimi 20 anni importanti sviluppi e progetti architettonici. Lo sviluppo dell’ecodistretto Bords de Seine (2a fase della ZAC des Bords de Seine) si trova al centro di questi progetti e sorge nell’ex area dell’impianto TIRU (Trattamento Industriale dei Rifiuti Urbani), che ha cessato la sua attività nel 2007 a seguito della costruzione di un nuovo impianto di trattamento dei rifiuti domestici più a nord sul territorio issiano. La sfida principale di questa operazione è stata quindi quella di recuperare uno degli ultimi siti industriali e renderlo un quartiere moderno, aperto e misto, nelle immediate vicinanze di un sito ferroviario riconvertito in linea tranviaria con stazione dedicata. Il sito offriva un potenziale notevole, sia aperto alla Senna, e in particolare al parco dell’Ile Saint-Germain, e allo stesso tempo situato a pochi passi dal centro della città. Si trattava quindi di restituire questo rione alla popolazione, che fino ad allora non vi aveva avuto accesso, e di creare un collegamento tra la Città e il fiume.

Per costruire l’ecodistretto Bords de Seine, è stato necessario smantellare e bonificare l’impianto di trattamento industriale dei rifiuti urbani (TIRU) di SYTCOM (agenzia metropolitana dei rifiuti).

Energy transition
Nel quartiere l’energia deriva principalmente da fonti rinnovabili (solare termico, rete di riscaldamento, ecc.). L’acqua calda sanitaria è prodotta dai pannelli solari termici installati sulle coperture, nelle

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

seguenti proporzioni: 40% e 60% sul blocco B (220 m^2 per la residenza turistica e 80 m^2 per l'alloggio), circa il 50% sul blocco C (243 m^2) e un minimo del 30% sul blocco D. In tutti gli appartamenti sono stati installati dispositivi per il monitoraggio dei consumi di acqua ed energia elettrica e i residenti hanno anche ricevuto opuscoli che li informano sulle azioni ecologiche, che si tratti di elettricità, acqua, qualità dell'aria interna o rifiuti. Il Comune e il SEM92, oltre ad imporre che il fabbisogno di ACS fosse coperto almeno per il 40% da fonti energetiche rinnovabili, fornite nel distretto da pannelli solari termici, ha richiesto che tutti gli edifici del programma fossero collegati alla rete della società parigina di riscaldamento urbano, che mira in ultima analisi a fornire il 50% di energia da fonti rinnovabili.

Bio-climate responsiveness

Uno dei punti di forza di questo quartiere sono le prestazioni energetiche e bioclimatiche degli edifici. Tutti gli edifici e le abitazioni sono a basso consumo energetico, grazie alla combinazione di un design

Fig.1: Gli edifici raggiungono elevate performance energetiche grazie alla concezione di involucri costituiti da serre e atrii solari a sud e buffer spaces a nord. Fonte: Construction21.

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

bioclimatico, un isolamento termico efficiente e l'uso di energie rinnovabili (solare termico, rete di riscaldamento, ecc.).

Il controllo dei fabbisogni energetici del quartiere è stato reso possibile dall'ottimizzazione delle scelte delle morfologie urbane, dalla valorizzazione degli assetti climatici (sole, vento, luce). Gli edifici sono a basso consumo energetico (BBC) e certificati NF Logement Démarche HQE. Anche le strutture pubbliche soddisfano importanti requisiti: il complesso scolastico, ad esempio, ha raggiunto il livello corrispondente alla Passivhaus, gli uffici raggiungono l'obiettivo di Altissima Prestazione Energetica BNP PI, parte di un processo di certificazione 'NF Tertiary Buildings – HQE ® approach'.

Fig.2: Gli spazi esterni sono caratterizzati da ampie superfici permeabili ove sono stati integrati sistemi tecnologici ambientali quali bioswales e raingarden. Fonte: Construction21.

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

Functional mixitè and proximity
Il quartiere offre un ambiente abitativo dinamico e vario, all'interno del quale le funzioni si mescolano e gli abitanti, qualunque sia il loro tenore di vita e la loro età, convivono in armonia.

La sua natura esemplare ha ispirato lo sviluppo del settore Tri Postal più a sud e del Pont d'Issy più a nord. Oltre agli uffici e alle abitazioni, sono stati inseriti tutti quegli elementi che condizionano la vita di un vero quartiere: strutture pubbliche (gruppo scolastico di 8 classi e asilo nido di 60 posti), negozi locali, aree di svago e convivialità. Con uffici, abitazioni, negozi e strutture pubbliche, il quartiere è un esempio di diversità funzionale e sociale.

Resources circularity and self-sufficiency
A circa 700 metri dall'Ecodistretto, il nuovo impianto raccoglie automaticamente i rifiuti prodotti dal nuovo quartiere grazie alla raccolta pneumatica con trasporto diretto all'impianto di trattamento.

Questo sistema ha portato ad alcuni vantaggi, come l'accessibilità permanente e agevole ai punti di raccolta, posti al piano terra di ogni vano scala, il miglioramento della raccolta differenziata e la facilitazione del riciclaggio, una notevole riduzione dell'inquinamento visivo, olfattivo e acustico, eliminazione del rischio di incendio dei contenitori negli edifici e negli spazi pubblici e la diminuzione del numero di camion di raccolta.

Per la comodità degli utenti, i terminali di raccolta sono disposti secondo i percorsi abituali nell'atrio o ai piedi degli edifici, e quindi accessibili a tutti. Inoltre, la segnaletica aumenta la consapevolezza dei residenti sull'importanza della raccolta differenziata. Poiché il vetro, invece, non può essere raccolto per aspirazione per motivi di abrasività dei tubi, vengono installati dei silos appositi.

Le azioni messe in atto in termini di consumo idrico consentono una riduzione di almeno il 20% rispetto ai consumi standard, grazie a sistemi che evitano gli sprechi idrici (valvole e sensori), all'utilizzo di apparecchi a risparmio energetico (sciacquoni a volume variabile dotati di un

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

comando che consente la scelta di un adeguato volume d’acqua, riduttori di flusso che consentono di ridurre il consumo di rubinetti e docce).

La planimetria e la pendenza del terreno hanno offerto l’opportunità di predisporre il recupero delle acque meteoriche attraverso la predisposizione di canali, avvallamenti, fossi. I suoli e le superfici coltivate tappezzanti elofite, come giunco, iris, calvizia, salcerella, menta, assorbono l’acqua di ruscellamento, la cui eccedenza viene drenata verso valle poi verso un laghetto con funzione di filtraggio (fito-ripristino da parte di piante macrofite) e controllo del flusso. Un esempio dell’applicazione di questi sistemi nel quartiere è Cours de l’Ancienne Boulangerie, una valle che raccoglie l’acqua piovana e la incanala in un fosso poco profondo che può immagazzinare l’acqua durante le forti piogge. Tale dispositivo consente quindi di regolare la portata scaricata nella rete fognaria.

L’irrigazione degli spazi verdi esterni e la pulizia delle aree comuni può essere assicurata grazie al recupero dell’acqua piovana dalle coperture degli edifici.

Sustainable mobility

Bords de Seine limita la viabilità carrabile a favore di trasporti ‘puliti’, basti pensare che il 50% degli spazi pubblici è dedicato ai pedoni. Inoltre, la rete dei soft links è compatibile con le funzioni dei corridoi ecologici. Al fine di ridurre l’uso dell’auto e ottimizzare la sosta è stato realizzato un parcheggio condominiale da 158 posti, che ospita una stazione di car sharing con veicoli elettrici, in modo da soddisfare le esigenze degli automobilisti senza intasare le strade. I parcheggi in superficie sono stati limitati e destinati principalmente a persone con mobilità ridotta, strutture pubbliche (drop-off point) e negozi (durata limitata).

L’asilo nido e il gruppo scolastico si trovano in questa zona tranquilla dove solo i veicoli di emergenza possono accedere in modo permanente e i veicoli di consegna in modo regolamentato.

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

Urban greening, 'green and gray' CO_2 subtraction and storage
La realizzazione di spazi verdi in questo sito originariamente industriale e la conservazione della biodiversità sono stati oggetto di studi e progetti significativi negli spazi pubblici dell'ecodistretto. In totale, gli spazi verdi rappresentano 4.620 m^2 su 14.680 m^2 di spazio pubblico, ovvero oltre il 30%. Bords de Seine si trova in un'area di transito di specie animali (su un asse Est/Ovest e Sud-Est/Nord-Ovest), motivo per cui le specie selezionate, autoctone e non invasive, facilitano il passaggio della fauna, come insetti e uccelli, e lo sviluppo della flora locale. Sono previsti almeno 3 tipologie di piante: tappezzanti (per insetti), arbusti (per cibo per uccelli) e fusti (per la nidificazione).

Il progetto traduce inoltre la ricerca di un ambiente di vita di qualità dove il fiume e la vegetazione partecipano alla composizione della città: conservazione e continuità degli ecosistemi viventi sono implementati mediante la piantumazione a più altezze e l'installazione di piante rampicanti su sostegni verticali.

Sitografia
https://www.citallios.fr/issy-moulineaux-ecoquartier-bords-de-seine/
https://www.construction21.org/
https://www.ecoquartiers.logement.gouv.fr/operation/1027/

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

Montévrain ecodistrict, Montévrain, Francia

Localizzazione geografica: Montévrain, Francia
Coordinate: 48°52′N 2°45′E
Altitudine: 37 m.s.l.m.
Tipo di intervento: Distretto
Abitanti: 3000 abitanti
Dimensione dell'intervento: 153 ha
Anno di progettazione: 2000
Anno di realizzazione: 2003
Anno di completamento: in corso

GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
SO	SO	NO	NNE	NO	NO	ONO	OSO	O	SO	SSO	SO
7	10	10	9	9	9	8	7	8	7	9	8
3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

Energy transition

Impianto fotovoltaico

Impianto solare termico

Centrale termica a biomassa

Geotermia, teleriscaldamento

Bio-climate responsiveness

Miglioramento involucro edilizio

Green&brown roof

Miglioramento bioclimatico per raffrescamento

Dispositivi tecnologici passivi (atrii, serre, buffer spaces)

Functional mixitè and proximity

Esercizi di prossimità (città dei 15 minuti)

Mix tipologico per alloggi

Mix funzionale per tipologia edilizia

Flessibilità spaziale

Resources circularity and self-sufficiency

Recupero e gestione delle acque

Recupero e gestione dei rifiuti

Self-sufficiency (auto-produzione di cibo)

Recupero, riutilizzo materiale da demolizione

Sustainable mobility

Miglioramento del trasporto pubblico

Servizi di car&bike sharing

Incremento viabilità ciclopedonale

Hub multimodali

Urban greening, ‘green and gray’ CO_2 subtraction

Incremento degli spazi aperti

Forestazione/ Riforestazione urbana

Green Infrastructure

Sistemi artificiali attivi per la sottrazione di carbonio

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

Descrizione
L'ecodistretto di Montévrain si trova a sud della città di Montévrain e allocato su una superficie complessiva di 153 ettari. Al termine dell'intervento, ospiterà fino a 3 000 abitazioni, hotel, locali commerciali, uffici, servizi e negozi al piano terra degli edifici e molte strutture pubbliche (gruppi scolastici, centri ricreativi, asili, complesso sportivo, centro di istruzione superiore, ecc.). Oggi la programmazione economica e residenziale è molto avanzata e vincente sia nella sua diversità funzionale che nei legami creati tra l'habitat e le dinamiche occupazionali delle aree del settore.

La posizione ideale e strategica vicino ai centri per l'impiego di Val d'Europe, Euro Disney e diversi parchi commerciali consente la programmazione di numerosi spazi, con oltre 150.000 m² di terziario che si sviluppano ai piedi della stazione RER. Si tratta di aree di occupazione dinamiche, più vicine al settore e consente alle imprese di muoversi verso un concetto di eco-responsabilità.

Attorno all'eco quartiere è prevista la progettazione di un parco di oltre 20 ettari e di un centro agro-urbano dove si svilupperà l'agricoltura locale (orticoltura, arboricoltura, floricoltura, orti). Questo approccio innovativo dell'agricoltura locale è stato adottato dalla Commissione Generale per gli Investimenti nell'ambito del bando per progetti EcoCité 2, seconda fase 2015-2020 della campagna di avvicinamento 'Città del domani' lanciata dallo Stato francese nel 2010.

Nell'ottobre 2011 è stata firmata dal comune di Montévrain e da EPAMARNE una Carta per lo sviluppo sostenibile, tappa miliare che funge da guida per tutti gli attori pubblici e privati coinvolti nell'eco-quartiere, nonché per i futuri residenti e utenti.

Energy transition
Richiedere un elevato livello di prestazione energetica nei nuovi edifici con l'obiettivo primario di ridurre il fabbisogno energetico di tutti gli edifici. Gli alloggi e gli uffici dovranno raggiungere almeno i requisiti di prestazione più elevati della RT 2012.

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

Saranno condotte operazioni pilota di testing per anticipare, e migliorare le applicazioni sugli sviluppi futuri. Sarà incoraggiato un processo di certificazione per i progetti del terziario in base alle loro caratteristiche (edificio commerciale HQE NF). I committenti di edifici commerciali saranno sensibilizzati, mediante sovvenzioni statali, all'impiego di fonti energetiche locali e totalmente rinnovabili. Ulteriore obiettivo risulta essere la promozione di una strategia distrettuale al fine di sviluppare l'energia rinnovabile nei nuovi edifici (solare termico, solare fotovoltaico) favorendone la crescita della relativa quota.

Bio-climate responsiveness

Tutti gli edifici progettati dispongono di soluzioni tecnologiche passive in gradi di ridurre i carichi energetici per riscaldamento e raffrescamento, riducendo i costi e massimizzando il benessere dei fruitori. Gli edifici inoltre rispettano i requisiti della certificazione energetica locale Habitat (Ambiente), secondo una completa ge-

Fig.1: Gli spazi aperti che costituiscono le corti degli edifici sono dotate di sistemi tecnologici ambientali quali impianti di fitodepurazione e laghi biotipi. Fonte: Construction21.

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

stione in loco delle risorse. Il modello in questione pone come come obiettivo lo slogan 'sobrietà energetica bioclimatica'. I materiali che costituiscono le facciate sono conformi alle più recenti normative nazionali in termini di low carbon.

Functional mixitè and proximity

Il distretto, basato sui concetti di solidarietà sociale, condivisione, convivenza e diversità, definisce una strategia progettuale con il fine ultimo di fornire il benessere economico e sociale della vita dei residenti attuali e potenziali futuri. Ciò al fine di coniugare il rapporto tra città e distretto rurale, in un equilibrio tra aree naturali e spazi aperti. Due risultano gli obiettivi principali, il primo, creare relazioni durature rafforzando il ruolo del legame di quartiere tra Montévrain settentrionale e meridionale tra la sua identità rurale e urbana, ma anche con i quartieri circostanti (Val d'Europe, Chessy, Chanteloup-en-Brie), il secondo, promuovere la convivenza, la costruzione di legami sociali, offrendo un ambiente tranquillo, calmo, dove gli spazi pubblici in generale privilegiano la prossimità e la mixitè funzionale.

Resources circularity and self-sufficiency

Il cuore agro-urbano dell'eco-quartiere Montévrain è uno strumento strategico per l'attuazione di un'economia circolare locale. La produzione di ortaggi e di un micro sistema di aziende per la produzione di onnivori parteciparono, in sinergia, alla costituzione del paesaggio generale.

I prodotti sono offerti in vendita a pedoni, residenti e lavoratori nelle piazze del mercato e della RER, rifornendo inoltre le mense delle strutture scolastiche all'eco-quartiere. Strategica risulta essere la gestione del ciclo delle acque, raccolte e stoccate in cisterne interrate per secondi utilizzo, e dei rifiuti, quest'ultimi frazionati secondo le necessità locali, per la produzione, ad esempio, di biocompost dallo scarto organico.

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

Sustainable mobility

Il territorio del distretto è caratterizzato da un capillare sistema di infrastrutture, strade e ferrovie. Il progetto disincentiva lo sviluppo stradale promuovendo la mobilità dolce e la prossimità. Il sistema dei parcheggi è ottimizzato sullo spazio pubblico, organizzato come piccoli edifici a piani interrati o sotterranei posti ai punti di accesso al distretto stesso, ciò per favorire punti di scambio tra la mobilità privata e quella pubblica. Infine le modalità alternative di utilizzo dell'auto (car pooling, car sharing, bike sharing) sono organizzate su specifiche aree, con servizi nati da partnership tra pubblico e privato come un set di biciclette Véligo, che riflette la volontà di STIF, la Comunità urbana di Marne-et-Gondoire, il comune di Montévrain e lo sviluppo pubblico di Marne-la-Vallée per lavorare verso una accessibilità di qualità, promuovendo al contempo le modalità attive e la bicicletta nella vita quotidiana.

Urban greening, 'green and gray' CO_2 subtraction and storage

Il distretto, come descritto in precedenza, prevede la pianificazione e la progettazione di un grande parco urbano-agrario, con lo scopo di creare corridoi green and blue tra gli spazi verdi pubblici e privati favorendo la biodiversità locale. L'elevato impiego di masse arboree e arbustive locali, autoctone e native del luogo, favorisce un incremento della densità di spazi e habitat per la fauna locale, nonché ad elevate capacità di assorbimento di carbonio dall'atmosfera, ponendo attenzione alla programmazione di piani di manutenzione in base alle frequenze e agli usi, contribuendo quindi ai costi manutentivi del distretto stesso. L'adozione infine di materiali di scarto, provenienti dai cantieri edili, impiegati per la ridefinizione degli spazi esterni hanno permesso un corposo risparmio in termini di carbonio derivato dal trasporto degli stessi con mezzi veicolari pesanti.

Sitografia

https://www.construction21.org/city/fr/montevrain-ecodistrict
https://www.sbp.de/en/project/passerelle-montevrain/

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

Ecoquartier Murs de Monseigneur, La Cerisaie, Francia

Localizzazione geografica: La Cerisaie, Francia
Coordinate: 48°51′N 2°39′E
Altitudine: 34 m.s.l.m.
Tipo di intervento: Distretto
Abitanti: 2500 abitanti
Dimensione dell'intervento: 33 ha
Anno di progettazione: 2004
Anno di realizzazione: 2005
Anno di completamento: in corso

GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
SO	SO	NO	NNE	NO	NO	ONO	OSO	O	SO	SSO	SO
7	10	10	9	9	9	8	7	8	7	9	8
3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

Energy transition

Impianto fotovoltaico

Impianto solare termico

Centrale termica a biomassa

Geotermia, teleriscaldamento

Bio-climate responsiveness

Miglioramento involucro edilizio

Green&brown roof

Miglioramento bioclimatico per raffrescamento

Dispositivi tecnologici passivi (atrii, serre, buffer spaces)

Functional mixitè and proximity

Esercizi di prossimità (città dei 15 minuti)

Mix tipologico per alloggi

Mix funzionale per tipologia edilizia

Flessibilità spaziale

Resources circularity and self-sufficiency

Recupero e gestione delle acque

Recupero e gestione dei rifiuti

Self-sufficiency (auto-produzione di cibo)

Recupero, riutilizzo materiale da demolizione

Sustainable mobility

Miglioramento del trasporto pubblico

Servizi di car&bike sharing

Incremento viabilità ciclopedonale

Hub multimodali

Urban greening, ‘green and gray’ CO_2 subtraction

Incremento degli spazi aperti

Forestazione/ Riforestazione urbana

Green Infrastructure

Sistemi artificiali attivi per la sottrazione di carbonio

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

Descrizione
L'Ecodistretto si estende su un'area di 33 ettari ad ovest della città di Villiers-le-bel e a sud del borgo storico. Il perimetro è stato urbanizzato a partire dagli anni '60 con la costruzione dei tre edifici de La Cerisaie, in un generale contesto di crisi abitativa in Francia. Questa urbanizzazione è poi proseguita in maniera eterogenea negli anni '70 e '80 con la costruzione di grandi complessi edilizi e aree residenziali.

Questo quartiere privo di una reale coesione ha affrontato negli anni difficoltà socioeconomiche legate in parte all'isolamento, a cui si sono aggiunti, nel tempo, problemi di degrado dell'ambiente abitativo e degli edifici dovuti alla scarsa qualità progettuale e da una promiscuità sociale nei residenti. La popolazione insediata vive in condizioni precarie, infatti, oltre il 25% delle famiglie è al di sotto della soglia minima di reddito e in alcuni casi questo tasso supera il 40%.

A questi bassi redditi si aggiunge un alto tasso di disoccupazione: 19,1% per l'intero comune nel 2012 (12,9% in Val-d'Oise) spiegato in parte da una popolazione insistente l'area giovane e poco qualificata (il 33,8% degli abitanti che hanno completato la loro scolarizzazione non aveva alcun diploma). Questo progetto, con un budget di 40 milioni di euro, è stato realizzato in stretta collaborazione tra i servizi del comune di Villiers-le-Bel, che agiscono in coordinamento, e i proprietari sociali CDC Habitat (ex Efidis) e Val d'Oise Habitat.

Energy transition

La lotta alla povertà energetica è stata una delle maggiori sfide del piano di rigenerazione urbana, e le ristrutturazioni energetiche hanno risposto a una triplice sfida: migliorare le prestazioni ambientali, ridurre bollette e migliorare il comfort termoigrometrico all'interno degli alloggi. Il distretto presenta un elevato mix energetico in grado di rendere autonomi gran parte degli edifici residenziali e scolastici. Gli edifici sono collegati tra loro da una rete geotermica alimentata da caldaie a biomassa. Pannelli solari e fotovoltaici posti nelle coperture contribuiscono a colmare il gap residuo energetico.

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

Bio-climate responsiveness

Gli edifici residenziali presentano soluzioni tecnologiche passive in grado di abbattere, in modo massivo, i consumi energetici in riscaldamento e raffrescamento. I lavori di ristrutturazione nell'ambito del piano di salvaguardia La Cerisaie, ove è stato introdotto un l'isolamento termico esterno, atrii bioclimatici a sud e buffer spaces a nord, mirano a ridurre i consumi energetici; azioni e strategie rientranti nel conseguimento della certificazione Ecoquartier. Nello specifico si è raggiunto una riduzione dei consumi del 57% sul condominio Acacias determinando un salto di classe energetica da etichetta E (275 kWhEP/m²/a) ad un'etichetta C (117 kWhEP/m²/a) e del 54% sul condominio Bleuets determinando un salto di qualità energetica da etichetta D (214 kWhEP/m²/a) a etichetta C (98 kWhEP/m²/a).

Fig.1: Gli edifici, certificati 'low energy emissions', sono costituiti da buffer spaces a nord e ampi atrii solari a sud. Fonte: Construction21.

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

Functional mixitè and proximity

Gli spazi pubblici sono stati progettati per essere sia luoghi di attraversamento che di incontro. L'obiettivo, in accordo con i principi del progetto, è quello di creare spazi aperti e piacevoli che permettessero di ospitare molteplici attività e funzioni. Lo spazio urbano è stato completamente ridisegnato, la direzione del progetto ha cercato di mettere a sistema i bisogni e le richieste degli abitanti con quelle dei bambini. Il risultato è uno spazio pubblico che consente lo svolgimento di eventi oltre a una classica socialità, contribuendo a creare il collegamento tra i diversi edifici residenziali.

Anche l'installazione dell'illuminazione pubblica in luoghi cui erano principalmente sprovvisti contribuisce a rendere lo spazio più accogliente. Si vuole inoltre segnalare il mix funzionale tra ambiente abitativo e spazio aperto; si è intervenuto sulle strutture dedicate alla formazione primaria aumentando contestualmente l'offerta abitativa, mantenendo quindi diversificazione negli usi degli spazi lottando, al contempo, al deficit abitativo, sostenendo i condomini fragili attraverso progetti sociali ad-hoc.

Resources circularity and self-sufficiency

La gestione delle risorsa pone il tema su due soluzioni strategiche principali; la prima il recupero delle risorse idriche dagli impianti fognari e da infiltrazione nel sottosuolo per ruscellamento attraverso bacini di captazione in grado di raccogliere e purificare dagli inquinanti atmosferici e veicolari, il secondo, attraverso un azioni tecnologiche ambientali quali raingarden situati ai margini delle aree carrabili in grado di captare le acque meteoriche in accesso evitando fenomeni di runoff.

Sustainable mobility

La ridefinizione dei percorsi interni, in primis ciclopedonali e carrabili, in un contesto generale di riduzione del carico veicolare all'interno del distretto, è il risultato di una progressiva apertura dello stesso verso i distretti limitrofi. Il ridisegno delle principali piazze

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

pubbliche ha permesso una ridefinizione dei flussi carrabili, preservando la sicurezza dei bambini e delle categorie di residenti più fragili. Sono previste inoltre numerose Zone30 volte a favorire esclusivamente attraversamenti pedonali nel quartiere con servizi mirati alla fascia di popolazione a mobilità ridotta.

Urban greening, 'green and gray' CO_2 subtraction and storage
Le strategie di rigenerazione urbana si basano su un completo recupero in loco delle risorse idriche con scelte progettuali volte ad elevare la qualità ambientale e paesaggistica. La completa gestione del ciclo delle acque, l'incremento delle masse arboree e arbustive resilienti e native del luogo e il mantenimento di grandi arbusti autoctoni permettono di incrementare le capacità di assorbimento di carbonio dall'atmosfera. Inoltre, un sistema integrato di gestione e manutenzione degli spazi aperti e dei rifiuti prodotti dal distretto, permette una riduzione delle emissioni di carbonio nonché una produzione di energia e di biocompost da destinare a orti culturali e botanici in loco.

Sitografia
https://www.ecoquartiers.logement.gouv.fr/operation/1875/
https://www.construction21.org
https://www.drieat.ile-de-france.developpement-durable.gouv.fr/
https://www.ekopolis.fr/sites/default/files/
https://www.ekopolis.fr/
http://www.sandro-munari.com/
https://www.ville-villiers-le-bel.fr

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

Vauban, Friburgo, Germania

Localizzazione geografica: Friburgo, Germania
Coordinate: 47°59′N 7°51′E
Altitudine: 278 m.s.l.m.
Tipo di intervento: Quartiere
Abitanti: 5500 abitanti
Dimensione dell'intervento: 41 ha
Anno di progettazione: 1991
Anno di realizzazione: 1997
Anno di completamento: 2008

GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
SO	SO	OSO	O	O	O	O	OSO	O	OSO	SO	SO
6	7	7	7	7	7	7	7	5	5	5	6
3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

Energy transition

Impianto fotovoltaico

Impianto solare termico

Centrale termica a biomassa

Geotermia, teleriscaldamento

Bio-climate responsiveness

Miglioramento involucro edilizio

Green&brown roof

Miglioramento bioclimatico per raffrescamento

Dispositivi tecnologici passivi (atrii, serre, buffer spaces)

Functional mixitè and proximity

Esercizi di prossimità

(città dei 15 minuti)

Mix tipologico per alloggi

Mix funzionale per tipologia edilizia

Flessibilità spaziale

Resources circularity and self-sufficiency

Recupero e gestione delle acque

Recupero e gestione dei rifiuti

Self-sufficiency (auto-produzione di cibo)

Recupero, riutilizzo materiale da demolizione

Sustainable mobility

Miglioramento del trasporto pubblico

Servizi di car&bike sharing

Incremento viabilità ciclopedonale

Hub multimodali

Urban greening,

‘green and gray’ CO_2 subtraction

Incremento degli spazi aperti

Forestazione/ Riforestazione urbana

Green Infrastructure

Sistemi artificiali attivi per la sottrazione di carbonio

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

Descrizione
Vauban è uno degli esempi di maggior successo in Europa di una riconversione urbana ecosostenibile di una ex area militare in un quartiere ad alta densità per differenti gruppi sociali. Certificato Ecoquartier, offre 600 posti di lavoro e un risparmio di 40.000 tCO_2/a.

Il modello adottato è stato studiato dall'istituto di ricerca per l'ecologia applicata, Öko Institut, attraverso un sistema integrato (GEMIS – Global Emission Model for Integrated Systems), per calcolare l'impatto del distretto sul territorio durante l'intero ciclo di vita, valutandolo in termini di efficienza delle infrastrutture, sostenibilità degli edifici, quantità di energia elettrica erogata ai sistemi di riscaldamento, consumo di acqua e gestione dei rifiuti.

Energy transition
A Vauban, tutti gli edifici sono stati costruiti secondo rigorosi standard a basso consumo energetico, in conformità con lo standard di Friburgo di 65 kWh/m²/a, ma la maggior parte degli edifici va oltre tale standard. Infatti, il consumo abitazioni è pari a 55 KWh/m²/a e per circa 277 appartamenti si è scelto di costruire secondo i criteri Passivhaus, arrivando a 15 kWh/m²/a. All'estremità orientale è presente il Solarsiedlung (Solar Village) caratterizzato da edifici Plus Energy, che producono più energia di quanta ne consumino. Il fabbisogno di calore dell'intero quartiere è fornito da un sistema di teleriscaldamento collegato a una centrale a cogenerazione ad alta efficienza alimentata da gas naturale (20%) e da trucioli di legno provenienti dalla vicina Foresta Nera (80%), produce il 73% della fornitura totale di energia rinnovabile e copre il 100% della domanda di riscaldamento nel distretto. Oltre il 90% del consumo totale di energia a Vauban è prodotto da fonti energetiche rinnovabili, grazie all'installazione di pannelli solari sulle coperture degli edifici e dei parcheggi. Uno studio ISPRS ha rilevato che ogni anno vi è un risparmio energetico dei consumi pari a 28 Gj, con una riduzione delle tonnellate di CO_2 prodotte pari a 2100 e un risparmio delle risorse minerarie pari a 1600 tonnellate.

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

Bio-climate responsiveness
Gli alti standard prestazionali sono garantiti da una attenta progettazione che include soluzioni bioclimatiche come facciate verdi, serre solari e buffer space, studio della ventilazione. I materiali sono scelti in base alla provenienza e alla loro sostenibilità ecologica, con preferenza per quelli locali: terracotta e il legno, che è utilizzato anche per i sistemi costruttivi. L'uso di tetti verdi aiuta a mantenere un microclima ottimale all'interno delle abitazioni e a raccogliere l'acqua piovana da riutilizzare all'interno del quartiere.

Functional mixitè and proximity
Vauban si configura come un quartiere verde e car free, in cui potersi muovere a piedi o in bicicletta per raggiungere i principali servizi e sicuro per i bambini. È dotato di una piazza centrale per il mercato, gli edifici non superano i 4 piani e si diversificano per altezze e colore, contribuendo alla vivacità del quartiere. Incorporati dagli edifici residenziali, i servizi sono distribuiti su tutto il quartiere.

Fig.1: L'elevato mix energetico, esclusivamente da fonti rinnovabili, presente all'interno dell'eco quartiere, permette la neutralità carbonica e climatica dello stesso. Fonte: Construction21.

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

In questo modo non esiste una vera e propria distinzione delle aree, l'obiettivo è coniugare lavoro e residenza in luoghi in prossimità.

La superficie dell'insediamento è divisa in piccoli e medi lotti (dai 162 m² fino ai 5400 m² per gruppi di costruzione costruttori o per investitori commerciali), così da favorire la diversificazione tipologica e architettonica dell'edificato. Oltre agli appartamenti familiari sono presenti alcuni cohousing.

Resources circularity and self-sufficiency
Nel distretto i livelli di rifiuti sono stati ridotti di quasi 2/3 dal 1988 grazie alla facilità di trovare punti di raccolta. I rifiuti domestici biologici vengono trasportati attraverso il sistema fognario ecologico, vacuum system al digestore, dove fermentano anaerobicamente generando biogas che viene utilizzato per cucinare. Inoltre, l'uso di un vacuum system consente di diminuire il fabbisogno idrico per usi sanitari. L'acqua grigia viene depurata con un filtro costituito da piante e ritorna, insieme all'acqua piovana recuperata dai tetti verdi, viene al ciclo dell'acqua, per essere utilizzata per i lavandini e le docce. L'attenzione alla scelta di materiali da costruzione sostenibili e ecologici è molto alta, la preferenza è accordata a soluzioni naturali e di produzione locale. Sono presenti sul territorio 3.800 piccoli orti di proprietà privata in cui gli abitanti possono coltivare il proprio cibo per aumentare il grado di autosufficienza della comunità, integrando le produzioni derivanti dalla fattoria, dal mercato contadino, dall'azienda vinicola, apicoltura, macellai, fornai e vivai.

Sustainable mobility
L'intero distretto è stato progettato intorno al concetto di trasporto sostenibile grazie ad ampi spazi pedonali, una fitta rete di piste ciclabili e l'imposizione di limiti di velocità. L'uso dell'auto privata, e la proprietà della stessa, è disincentivata grazie ad una rete di trasporti pubblici efficiente, ad un sistema di car sharing e la scarsità e lontananza dei parcheggi rispetto alle abitazioni. In media, i due terzi degli spostamenti

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

è effettuato con mobilità dolce e l'uso dell'auto è circa il 50% di quello registrato a Friburgo. La struttura gerarchia della viabilità è costituita delle strade perimetrali, aventi un limite di velocità di 50 Km/h, dalla strada principale di quartiere, la Vaubanallee, percorsa dal tram, avente posti auto a pagamento e limite di velocità a 30 Km/h), dalle strade residenziali a traffico ridotto senza parcheggi (velocità a passo d'uomo), dai percorsi pedonali e ciclabili e dalle aree completamente pedonali, adatti al gioco all'aperto dei bambini. Le abitazioni e gli uffici non distano più di 500 m da una fermata di trasporto pubblico e ai piedi degli edifici sono presenti numerosi parcheggi per biciclette.

Urban greening, 'green and gray' CO_2 subtraction and storage
Il rapporto con il verde è uno degli elementi caratteristici del distretto, ed è circondato da terreni agricoli, zone urbane a bassa densità abitativa e una riserva naturale grande 250 ettari. Il verde permea il tessuto urbano: rampicanti in facciata, tetti verdi, siepi nei cortili e negli spazi pubblici. Anche il tram scorre su un'area coperta da prato.

Il verde pubblico è stato progettato insieme ai residenti locali in piena coerenza con l'approccio partecipativo seguito durante tutto l'iter progettuale. L'elevata densità di vegetazione verde in tutto il quartiere (compresi tetti verdi, giardini pluviali ecc.) fornirà all'area ombra durante le calde giornate estive e aumenterà l'estetica del quartiere, oltre al netto miglioramento del microclima urbano.

Sitografia
https://www.construction21.org/city/h/vauban-ecodistrict-freiburg
https://www.econote.it
https://www.labsus.org/2012/11/leco-quartiere-di-vauban/
https://www.smartcitiesdive.com
https://www.urbanisticainformazioni.it

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

Deietenbach, Friburgo, Germania

Localizzazione geografica: Friburgo, Germania
Coordinate: 47°59′N 7°51′E
Altitudine: 278 m.s.l.m.
Tipo di intervento: Quartiere
Abitanti: 6900 abitanti
Dimensione dell'intervento: 107 ha
Anno di progettazione: 2019
Anno di realizzazione: 2020
Anno di completamento: in corso

GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
SO	SO	OSO	O	O	O	O	OSO	O	OSO	SO	SO
6	7	7	7	7	7	7	7	5	5	5	6
3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

Energy transition ●●●○○

Impianto fotovoltaico | Impianto solare termico | Centrale termica a biomassa | Geotermia, teleriscaldamento

Bio-climate responsiveness ●●●○○

Miglioramento involucro edilizio | Green&brown roof | Miglioramento bioclimatico per raffrescamento | Dispositivi tecnologici passivi (atrii, serre, buffer spaces)

Functional mixitè and proximity ●●●○○

Esercizi di prossimità (città dei 15 minuti) | Mix tipologico per alloggi | Mix funzionale per tipologia edilizia | Flessibilità spaziale

Resources circularity and self-sufficiency ●○○○○

Recupero e gestione delle acque | Recupero e gestione dei rifiuti | Self-sufficiency (auto-produzione di cibo) | Recupero, riutilizzo materiale da demolizione

Sustainable mobility ●●●○○

Miglioramento del trasporto pubblico | Servizi di car&bike sharing | Incremento viabilità ciclopedonale | Hub multimodali

Urban greening, ‘green and gray’ CO_2 subtraction ●●●●○

Incremento degli spazi aperti | Forestazione/ Riforestazione urbana | Green Infrastructure | Sistemi artificiali attivi per la sottrazione di carbonio

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

Descrizione

La costruzione del nuovo quartiere è stata decisa a seguito di un referendum, promosso da un'iniziativa locale dove il 60% dei cittadini ne ha approvato la costruzione per far fronte alla crescente pressione sugli alloggi e affitti, e allo stesso tempo far fronte agli obiettivi di neutralità climatica al 2050. Il complesso residenziale a impatto climatico zero è stato oggetto di accesi dibattiti pubblici a Friburgo.

L'alta qualità della vita ha attratto molte persone e la città, crescendo rapidamente e avendo tassi di natalità record negli ultimi anni, ha previsto un incremento di popolazione di quasi 25.000 persone entro il 2030. Questo gravava sulle infrastrutture e sui servizi pubblici, così si è deciso di costruire il nuovo quartiere di Deietenbach.

I problemi che gravavano sull'area erano di diversa natura: primo fra tutti l'edificazione su un'area costituita da terreni agricoli e boschivi. Questo tema ha generato varie discussioni in quanto si sarebbe andato ad agire su un territorio vergine. Altre problematiche riguardavano le importanti emissioni acustiche derivanti dalla linea ferroviaria per il trasporto merci, dall'area industriale adiacente e dal pericolo di allagamenti derivante dalla presenza del corso d'acqua Deietenbach.

La struttura di base del quartiere è caratterizzata da tre ampi corridoi verdi, che si collegano ai vicini spazi aperti di Dietenbachpark, Mundenhof e Mooswald. L'obiettivo è quello di sviluppare un quartiere di breve distanza (tempo di percorrenza 20 minuti) che offra tutti i servizi di base importanti in loco. La vita, il lavoro, gli impianti, il traffico e le attività ricreative sono strettamente intrecciate. Gli urbanisti affermano che, sebbene lo sviluppo porterà a una perdita di spazio verde per far fronte alle esigenze abitative locali, verranno mantenuti i principali corridoi ecologici e i biotopi locali. Nonostante le lamentele da parte di molti l'unica opportunità è stata l'edificazione su territorio vergine.

Comunque, l'obiettivo del quartiere consisterà nel raggiungimento della neutralità carbonica entro il 2050. L'area di intervento am-

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

monta a 152 ettari, è prevista la costruzione di 6900 alloggi, attendendo nel 2030 un incremento di 25000 residenti. L'intervento, iniziato nel 2020 è ancora in fase di realizzazione e vede come progettisti i K9 Architekten, Latz + Partner, StetePlanung.

Energy transition

Le strategie introdotte a favore della neutralità climatica riguardano l'utilizzo di energia solare, del calore dalle acque di scarto e di una rete di teleriscaldamento che corre sotto gli edifici. Per questo sono stati istallati impianti solari sulle facciate esterne, dal secondo piano in poi. Inoltre, tutti gli immobili residenziali vengono alimentati da una pompa di calore centrale di grandi dimensioni con una potenza di 20 MW. All'interno del quartiere vi è anche la produzione di idrogeno dall'elettrolizzazione, che viene usata dalle aziende di trasporto o dallo smaltimento rifiuti. Il calore risultate copre il 20% del fabbisogno energetico del quartiere.

Fig.1: Il quartiere permette una elevata fruizione ciclo pedonale grazie a una progettazione fortemente innovativa e incentrata su servizi car&bike sharing. Fonte: Metabolic.nl

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

Bio-climate responsiveness

I nuovi edifici presentano un comportamento passivo e presentano soluzioni bioclimatiche quali green roofs e green facades. In questo modo diminuiscono il fabbisogno energetico dell'edificato. Sono stati anche intrapresi interventi di retrofit sugli edifici già presenti nell'area (come il centro energetico nel nuovo parcheggio di Mindenhof) e integrati nel piano quadro. La morfologia dell'abitato favorisce il ricambio d'aria: sono stati progettati dei binari di ventilazione, una griglia stradale prevalentemente ortogonale e blocchi di edifici aperti. Anche l'allineamento delle strutture è pensato in modo che queste non peggiorino il comportamento in termini di ventilazione. Proprio per questo sono state effettuate delle simulazioni fluidodinamiche attraverso software specializzati quali ENVI-met. Il quartiere ospita vari edifici certificati LEED. Per le zone ad alto livello di rumore sono previsti degli utilizzi congruenti come garage di quartiere, o fabbriche urbane. Per gli usi residenziali come lo studentato, che necessitano non superare un determinato livello di rumore, è stata costruita una protezione fotovoltaica.

Functional mixitè and proximity

All'interno di Deietenbach sono presenti appartamenti con affitti sovvenzionati. L'obiettivo era quello di sviluppare un sistema di vicinato a breve distanza che poteva offrire tutti i servizi di base in loco (a una distanza massima di 20 minuti). Vita, lavoro, negozi, assistenza al traffico e attività ricreative sono strettamente intrecciate. All'interno del quartiere è infatti presente un grande mix funzionale:

Il centro del quartiere comprende aree destinate a servizi (negozi e aziende). Grandi mercati per le forniture di base e locali sono integrati nello sviluppo ai margini della piazza, che grazie alla loro posizione garantiscono forniture locali raggiungibili a piedi. La chiesa comprendente il progetto di edilizia abitativa con asilo nido e il luogo di incontro del quartiere completano le strutture commerciali con luoghi di incontro sociali e comuni.

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

Anche la casa di cura è nelle immediate vicinanze; oltre al centro distrettuale, sono previsti piccoli servizi come ristoranti, panifici, farmacie in prossimità delle piazze distrettuali, che rappresentano quindi dei sottocentri. Le attività non fastidiose come le imprese artigiane o le start-up trovano spazio in un edificio a più piani all'ingresso nord del distretto cittadino. Sulla trafficata strada principale vengono creati locali per piccole attività commerciali. Sono previsti un totale di 22 asili nido. I 'KiTas' in edifici isolati, si trovano nelle piazze di quartiere con strutture esterne orientate verso i parchi distrettuali. Quelli invece integrati ad altri edifici si trovano al piano terra e al primo piano dei condomini.

Sono distribuiti in modo decentrato nell'area e assicurano una buona copertura. Il campus scolastico ospita una scuola comunitaria, una scuola secondaria di primo grado, una scuola elementare, un edificio amministrativo e due palazzetti dello sport; si trova al confine meridionale dell'area e dispone di un collegamento tramviario.

La concentrazione delle strutture scolastiche dovrebbe portare a effetti di sinergia operativa e aumentare la flessibilità rispetto alle mutevoli esigenze (pedagogia scolastica, cambiamenti demografici). Parallelamente al campus scolastico, in corrispondenza del passaggio al Rieselfeld si trova la fascia degli spazi aperti con varie strutture sportive all'aperto scolastiche e di club, ma anche fruibili pubblicamente.

Resources circularity and self-sufficiency

L'acqua è un elemento molto importante all'interno del quartiere; nell'area cosiddetta 'Testa di tartaruga' sono in corso di realizzazione due sistemi centrali di filtrazione. L'acqua piovana viene accumulata nella parte sud-occidentale del nuovo quartiere e drenata attraverso il Mundenhofer Gra-ben utilizzando un sistema di canali. Questo garantisce una diminuzione considerevole dell'utilizzo dell'acqua potabile a favore di acque reflue trattate e riutilizzate per scopi non direttamente connessi con la persona.

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

Sustainable mobility

Nel quartiere è presente un servizio car-sharing e bike-sharing. L'accesso principale avviene tramite un viale progettato come un anello o attraverso due strade di accesso centrali che vanno da questo alla piazza del mercato. Il traffico automobilistico è raggruppato su queste strade ed è disincentivato attraverso l'apposizione di limiti di velocità (30 Km / h). Le piazze di quartiere e i sotto-quartieri sono serviti da strade più piccole e aree commerciali a traffico limitato ('Tempo 20'). Le strade residenziali costituiscono la percentuale maggiore e sono generalmente designate come aree a traffico limitato mentre il centro del quartiere è interamente pedonale. Grazie al potenziamento della linea tramviaria è possibile raggiungere ogni parte del quartiere. Tutti i servizi principali si trovano in un raggio di 500 m. È presente una buona rete di piste ciclabili. Sono disponibili garage per autovetture sopraelevati e sotterranei che a seconda delle esigenze possono essere convertiti senza grandi sforzi in appartamenti. La circonvallazione centrale è stata allargata in modo che gli autobus abbiano abbastanza spazio di passaggio. In tutto il quartiere sono presenti tantissimi punti di parcheggi per biciclette, mentre i parcheggi per le auto sono circa 0,5 ad abitazione per disincentivare l'utilizzo. Colonnine di ricarica elettrica sono disseminate in tutta la zona.

Nella parte centrale del distretto si trova la piazza principale, punto di incontro sociale e ricreativo. Oltre alla piazza principale del quartiere e alle quattro vicine sono state progettate piazzette, recessi e ampliamenti in modo da incentivare l'incontro e la socialità.

Urban greening, 'green and gray' CO_2 subtraction and storage

Il fenomeno delle isole di calore è evitato grazie alla presenza di un'importante rete del verde: nel quartiere sono presenti tre spazi aperti principali, cortili interni verdi e circa 2000 alberi nelle aree pubbliche. Le strade sono governate da una 'gerarchia verde': gli assi più importanti che portano alla piazza centrale sono caratterizzati da filari di alberi molto alti, mentre alberi più piccoli sono stati piantati nelle strade residenziali e laterali.

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

Nell'area sono presenti 3 parchi con caratteristiche diverse (paesaggio naturale, sport e svago). È inoltre stata progettata una cintura forestale che si estende fino al distretto di Rieselfeld, larga 30 metri e che arriva alla riserva naturale accanto l'area. Nonostante sia un quartiere di nuova costruzione la biodiversità dell'area è stata preservata attraverso la presenza di 16 ettari di aree verdi e ricreative.

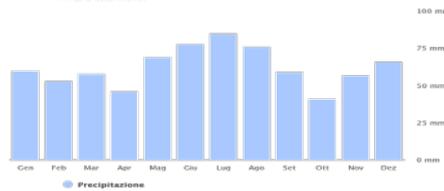
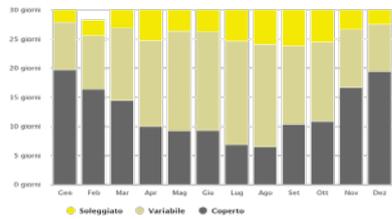
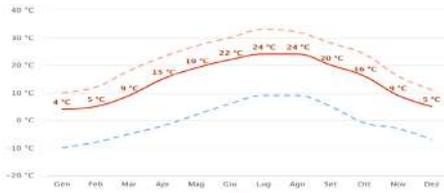
L'area chiamata 'Testa di Tartaruga' è utilizzata per il drenaggio dell'acqua, per la protezione della zona dalle inondazioni e per misure di compensazione. Tutta Deietenbach è attraversata da una rete di sentieri pedonali e ciclabili. In questo modo si registra una diminuzione delle emissioni, l'incremento del benessere psicofisico degli abitanti, preservando contemporaneamente la biodiversità locale.

Sitografia

https://www.metabolic.nl/publications/circular-buiksloterham
https://www.polis-mobility.com/magazine/articles/freiburg
https://www.themayor.eu/en/a/view/dietenbach

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

MAtchUP Lighthouse project, Dresda, Germania

Localizzazione geografica: Dresda, Germania
Coordinate: 51°03′N 13°44′E
Altitudine: 112 m.s.l.m.
Tipo di intervento: Distretto
Abitanti: 11600 abitanti
Dimensione dell'intervento: 200 ha
Anno di progettazione: 2016
Anno di realizzazione: 2017
Anno di completamento: in corso

GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
SO	SO	OSO	ONO	O	O	O	OSO	OSO	SSO	SSO	SSO
10	10	9	8	8	7	8	7	7	8	8	10
5	5	5	4	4	4	4	3	4	4	4	5

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

Energy transition

Impianto fotovoltaico | Impianto solare termico | Centrale termica a biomassa | Geotermia, teleriscaldamento

Bio-climate responsiveness

Miglioramento involucro edilizio | Green&brown roof | Miglioramento bioclimatico per raffrescamento | Dispositivi tecnologici passivi (atrii, serre, buffer spaces)

Functional mixitè and proximity

Esercizi di prossimità (città dei 15 minuti) | Mix tipologico per alloggi | Mix funzionale per tipologia edilizia | Flessibilità spaziale

Resources circularity and self-sufficiency

Recupero e gestione delle acque | Recupero e gestione dei rifiuti | Self-sufficiency (auto-produzione di cibo) | Recupero, riutilizzo materiale da demolizione

Sustainable mobility

Miglioramento del trasporto pubblico | Servizi di car&bike sharing | Incremento viabilità ciclopedonale | Hub multimodali

Urban greening, ‘green and gray’ CO_2 subtraction

Incremento degli spazi aperti | Forestazione/ Riforestazione urbana | Green Infrastructure | Sistemi artificiali attivi per la sottrazione di carbonio

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

Descrizione

Nell'ambito del progetto europeo Smart city 'MAtchUP', la città di Dresda si trasformerà in una smart city nei prossimi anni. Durante il processo di rigenerazione urbana, fino al 2025 la città – insieme a Valencia (Spagna) e Antalia (Turchia) – sarà istituita come una cosiddetta Città-Pilota. I concetti di sviluppo per una 'Città intelligente' che sono stati sviluppati durante il periodo del progetto servono come modelli per le città imitatrici, quali essere Skopje (città gemellata di Dresda in Macedonia), Herzlia (Israele), Ostenda (Belgio) e Kerava (Finlandia).

La città di Dresda collabora con istituzioni, aziende e abitanti sotto la guida dell'Ufficio per lo sviluppo economico; l'obiettivo è riunire città, industrie e cittadini per sviluppare e implementare soluzioni e modelli di business che portino a successi misurabili nell'efficienza energetica e delle risorse in nuovi mercati emergenti.

Dresda è stata selezionata nell'ambito del concorso europeo 'Horizon 2020 Smart Cities and Communities' ove la Commissione europea sostiene progetti pilota transnazionali. Il consorzio del progetto, guidato dalla città di Valencia, è composto da 28 partner provenienti da otto paesi diversi. Per un periodo temporale iniziato nel 2017, con termine pianificato nel 2025, l'Unione Europea finanzierà il progetto con un totale di circa 17,5 milioni di euro, in cui i partner commerciali della città di Dresda rappresentano circa 4,5 milioni di euro di tale importo.

Energy transition

Il sistema di teleriscaldamento presente è solo un elemento di un articolato sistema energetico flessibile che a Dresda è in grado di riscaldare il 40% degli appartamenti e oltre un terzo del parco immobiliare commerciale. In particolare, il distretto di Johannstadt è fornito quasi al 100% dal teleriscaldamento, comportando una notevole riduzione delle emissioni carboniche in atmosfera coadiuvate da uno sviluppo edilizio compatto. Gli investimenti nello sviluppo spaziale e tecnologico del sistema di teleriscaldamento sono conformi al clima della città di Dresda e agli obiettivi di espansione del governo federale.

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

Le azioni attuali e pianificate sul sistema di teleriscaldamento, inclusa la gestione, mirano a uno sviluppo continuo nella direzione di una maggiore flessibilità con utilizzo di materie prime per combustibile dall'alto potere calorifico, naturali e rinnovabili.

Bio-climate responsiveness
L'ammodernamento di un edificio esistente, come per la città di Dresna, può spesso essere più conveniente rispetto alla costruzione di una nuova struttura. Interventi di ammodernamento, tra cui la sostituzione di infissi con sistemi schermanti ad alte performance energetiche, l'isolamento di facciate e coperture, lo stoccaggio multidimensionale del distretto elettrico per consentire la realizzazione di offerte di energia elettrica specifiche per gli inquilini saranno strategie cardine implementate negli edifici privati, pubblici e storici secondo gli attuali standard di consumo e risparmio energetico.

Fig.1: Uno degli assi strategici di rigenerazione urbana pone attenzione sul miglioramento delle perfomance energetiche degli involucri edilizi residenziali. Fonte: Dresden.de.

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

Functional mixitè and proximity
La mixitè sociale e di prossimità viene garantita attraverso un piano strategico di coinvolgimento della popolazione residente, quest'ultima caratterizzata da una composizione socio-demografica variegata.

La partecipazione di importanti istituti di ricerca presenti nella città, leader nel campo della biotecnologia, sanitario e sociale, mira a proporre strategie e soluzioni volte a migliorare i servizi primari. In particolare si prevede di mettere a sistema la rete dei servizi pubblici per il cittadino, scolastici e per la cura della persona, attraverso sistemi sensoristici forniti, in comodato d'uso gratuito, a ogni residente del distretto.

Resources circularity and self-sufficiency
Il Comune di Dresda ritiene che la partecipazione dei cittadini al processo decisionale urbano sia essenziale per diventare una smart city: la trasformazione urbana della città passa attraverso il coinvolgimento e l'approvazione dei suoi cittadini. La città sta pianificando un approccio incentrato sul fruitore, con diverse azioni e attività espressamente dedicate ai suoi abitanti per aumentare la consapevolezza e le buone pratiche. Programmi per imprenditori sociali e locali, attività di partecipazione, educazione e co-creazione rivolte ai cittadini, opportunità di business per gli abitanti del quartiere, toolkit locali per il miglioramento delle energie rinnovabili sono solo alcune delle numerose attività che la città intende organizzare volte a migliorare la gestione del ciclo delle acque, dell'energia e dei rifiuti. Le buone pratiche diverranno, al termine del progetto, depliant e opuscoli informativi consegnati a ciascun residente della città con il preciso obiettivo di sensibilizzare e responsabilizzare gli stessi nei temi sopracitati.

Sustainable mobility
La città di Dresda dispone attualmente di 10 veicoli elettrici (EV) per tutti i dipartimenti, ma in un prossimo futuro introdurrà più di 30 nuovi veicoli. La città ha l'obiettivo di rigenerare la propria flotta sfiorando il 100% con veicoli elettrici fino al 2025, in sintesi più di 400

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

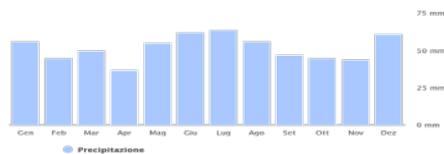
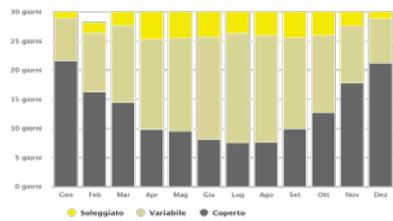
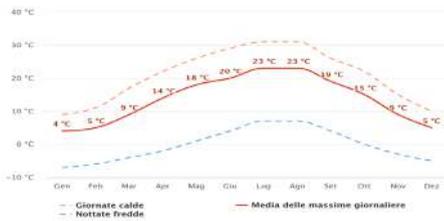
vetture per tutti i reparti. Inoltre, il servizio di trasporto pubblico di Dresda, Drewag, dispone di una flotta di 80 veicoli elettrici e 5 veicoli elettrici ibridi plugging. Per il 2023 sono previste 37 nuove auto per il car sharing elettriche e la crescita continuerà nei prossimi anni in relazione alla domanda. La medesima società gestisce anche 30 stazioni di ricarica pubbliche. Per l'organizzazione dei trasporti municipali, DVB, ha attualmente nel suo parco veicoli 4 auto elettriche e 1 autobus completamente elettrico (autobus a batteria) e un complessivo utilizzo, in leasing, di 19 autobus ibridi. Per quanto riguarda le stazioni di ricarica, sono disponibili 3 (proprie) per il funzionamento dei veicoli elettrici: 2 nei depositi (convenzionale) e 1 sul percorso fuori dai depositi (fast charge).

Urban greening, 'green and gray' CO_2 subtraction and storage
Sulla base dei risultati del progetto, sarà sviluppata una nuova pianificazione ambiziosa per le città adottando un approccio olistico, composta da una diagnosi allo stato di fatto, la pianificazione urbana integrata per la trasformazione della città, l'upscaling e la pianificazione strategica con la proposta ambiziosa di modifica del Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile. In tali strategie rientreranno le pratiche di forestazione e riforestazione urbana, a un incremento delle superfici permeabili e alla adozioni di materiali innovativi con capacità attive di assorbimento degli inquinanti atmosferici, soluzioni tese a migliorare la qualità ambientale della città. Questa pianificazione urbana integrata sarà lo strumento principale per raggiungere strategie di trasformazione, potenziamento e possibilità di replica come meccanismo per garantire un impatto elevato e un impegno reale e consolidato, principali elementi chiave per ottenere cambiamenti sostanziali a medio termine.

Sitografia
https://www.dresden.de/en/business/location/matchup.php
https://www.matchup-project.eu/solutions/multimodality/

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

Green District Hafen City, Amburgo, Germania

Localizzazione geografica: Amburgo, Germania
Coordinate: 53°33′N 9°59′E
Altitudine: 112 m.s.l.m.
Tipo di intervento: Distretto
Abitanti: 15000 abitanti
Dimensione dell'intervento: 157 ha
Anno di progettazione: 1990
Anno di realizzazione: 2000
Anno di completamento: in corso

GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
O	O	SO	OSO	OSO	ONO	ONO	O	ONO	SO	O	SO
4	5	5	3	2	2	3	2	2	2	4	3
3	4	3	2	2	2	3	2	2	2	3	2

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

Energy transition

Impianto fotovoltaico | Impianto solare termico | Centrale termica a biomassa | Geotermia, teleriscaldamento

Bio-climate responsiveness

Miglioramento involucro edilizio | Green&brown roof | Miglioramento bioclimatico per raffrescamento | Dispositivi tecnologici passivi (atrii, serre, buffer spaces)

Functional mixitè and proximity

Esercizi di prossimità (città dei 15 minuti) | Mix tipologico per alloggi | Mix funzionale per tipologia edilizia | Flessibilità spaziale

Resources circularity and self-sufficiency

Recupero e gestione delle acque | Recupero e gestione dei rifiuti | Self-sufficiency (auto-produzione di cibo) | Recupero, riutilizzo materiale da demolizione

Sustainable mobility

Miglioramento del trasporto pubblico | Servizi di car&bike sharing | Incremento viabilità ciclopedonale | Hub multimodali

Urban greening, 'green and gray' CO_2 subtraction

Incremento degli spazi aperti | Forestazione/ Riforestazione urbana | Green Infrastructure | Sistemi artificiali attivi per la sottrazione di carbonio

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

Descrizione
Hafen City è un progetto di conversione in un quartiere urbano ad uso misto dell'ex area portuale, precedentemente usata per scopi industriali e logistici. È la restituzione del porto alla città, che da zona off-limits si trasforma in un progetto di integrazione tra centro e periferia, con una forte attenzione all'ecosostenibilità, all'uso di fonti rinnovabili, alla mobilità sostenibile e alla biodiversità. Il distretto si compone di dieci sottodistretti ben collegati tra loro e corrisponde ad un'espansione del 40% della città di Amburgo. In linea con il principio della città delle brevi distanze, offre un'ampia gamma di servizi per la cultura e l'istruzione, il tempo libero, il turismo e la vendita al dettaglio, supportando la vivacità dell'area, per un totale di circa 7500 abitazioni per 15.000 residenti e 5000 studenti e circa 20000 nuovi posti di lavoro.

Energy transition
Per soddisfare l'alto fabbisogno energetico, tutti gli edifici di Hafen City devono essere collegati a due reti di teleriscaldamento. Nella parte occidentale la rete si collega a quella della città di Amburgo.

A questa si integrano gli apporti derivanti dai pannelli solari termici, circa 1.800 m² installati sui tetti degli edifici, che forniscono il 40% del fabbisogno di acqua calda locale, ed altri impianti di generazione, come la turbina a vapore nella centrale termica di HafenCity. Il mix energetico ha consentito dal 2002 di abbassare le emissioni di CO_2 a 175 g/kWh, contro la media di 240 g/della tradizionale fornitura di calore a gas naturale.

Nella parte orientale del distretto, la rete è decentrata e modulare, vantando tassi di emissione di CO_2 di soli 70 g/kWh, puntando ad arrivare a circa 35 g/kWh. Questo avviene grazie all'uso di calore di scarto industriale e di energia rinnovabile. Una moderna centrale combinata di calore ed elettricità a Oberhafen, gestita con biometano bilanciato, copre parte del fabbisogno di calore rimanente in cogenerazione efficiente – solo il carico di punta è generato dalle

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

tradizionali caldaie a gas. Il calore di scarto industriale proviene dalla raffineria di rame di Aurubis: il calore in eccesso derivante dal lavaggio del gas non viene più scaricato inutilizzato nell'Elba ma condotto all'interno della rete di teleriscaldamento, in questo modo è possibile utilizzare il 90% dell'energia primaria. Un'ulteriore centrale energetica a Peute con accumulatori tampone e caldaie assicura che il calore residuo altamente fluttuante possa essere prelevato in modo uniforme e sicuro.

Nella sola parte orientale di Hafen City, ciò consentirà di risparmiare circa 12.000 tCO_2/anno rispetto a una fornitura di calore a gas naturale, per un risparmio di circa 3,7 milioni di euro.

Bio-climate responsiveness

Per i nuovi edifici del distretto di Hafen City sono imposti elevati standard prestazionali, garantiti dall'Ecolabel HafenCity. Obiettivo principale è la riduzione delle emissioni di CO_2 durante il ciclo di vita dell'edificio, dalla produzione, al funzionamento alla demoli-

Fig.1: Gli spazi aperti sono completamente permeabili e costituiti spesso da sistemi tecnologici ambientali quali lame d'acqua e raingarden. Fonte: Hafencity.com.

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

zione, tenendo sempre in primo piano sia la salute e il comfort interno e intorno agli edifici, l'uso delle risorse naturali e la diminuzione dell'energia grigia. Per raggiungere questi obiettivi e ridurre i consumi, le strategie di progettazione passiva aiutano a massimizzare l'apporto della ventilazione e dell'illuminazione naturale, nel distretto sono state sperimentate diverse soluzioni bioclimatiche, in particolare sono ricorrenti le serre e gli atrii bioclimatici, i buffer space. È stata brevettata una particolare tecnologia per i serramenti, le cosiddette finestre Hafen City, che consentono una ventilazione naturale con una significativa riduzione del rumore all'interno. Inoltre, l'inverdimento intensivo delle facciate e dei tetti contribuisce a un miglioramento del microclima. Ne è esempio la nuova sede della HafenCity Hamburg GmbH, un edificio per uffici di 7.200 m², pioniere e modello per l'edilizia a zero emissioni di CO_2.

Fig.2: La mixitè sociale è permessa grazie a una completa fruizione degli spazi aperti, i quali ospitano, nei vari periodi dell'anno, forme di convivialità e socialità. Fonte: Hafencity.com.

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

Functional mixitè and proximity

Lo sviluppo urbano di Hafen City si basa sull'idea di un mix funzionale intensivo, sia verticale che orizzontale, su piccola e grande, che crea le condizioni per la diversità, lo scambio sociale e culturale, sinergie economiche ed ecologiche. La mixitè generazionale è incoraggiata da una progettazione attenta alle barriere architettoniche e da diverse tipologie abitative, per fascia di prezzo e tipologia contrattuale.

La percentuale di famiglie con bambini ad Hafen City è ora di 26,3%, ben al di sopra della media di Amburgo di 18%, superando la percentuale delle famiglie unipersonali.

Grande attenzione è stata data alla progettazione degli spazi pubblici, realizzati per connettere le diverse aree, garantire spazi verdi a brevi distanze per i cittadini, favorirne l'incontro e ospitare più funzioni contemporaneamente. La multimodalità della fruizione è caratteristica anche di alcune infrastrutture, come i parcheggi sotterranei, che sono utilizzate da lavoratori e residenti in momenti diversi della giornata.

Resources circularity and self-sufficiency

La circolarità delle risorse è uno dei temi portanti dell'intervento, declinato sotto diversi punti di vista. I rifiuti sono differenziati localmente, con 1000 punti di raccolta e circa 13 stazioni di conferimento, e sono destinati ai grandi impianti di trattamento: smistamento e recupero, inceneritore, fermentazione. La gestione dell'acqua è fondamentale per il distretto: l'area del porto è soggetta a frequenti inondazioni, per questo i piani inferiori degli edifici sono progettati per potersi rendere ermetici e i piani adibiti a parcheggio e alcune aree pubbliche fungono da contenimento per le inondazioni di media portata.

In ultimo, l'attenzione ai materiali: sono utilizzate materie prime rinnovabili, materiali da costruzione riciclati e acciaio a emissioni ridotte di CO_2. La scelta di utilizzare elementi costruttivi prefabbricati in legno, acciaio, argilla e cemento armato con fibra di vetro, li rende facilmente disassemblabili e riutilizzati a seconda delle esigenze.

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

Un esempio è la nuova sede dell'University Medical School: il telaio strutturale è realizzato impiegando un nuovo calcestruzzo leggero, sviluppato dall'Istituto per l'edilizia leggera (ILEK) dell'Università di Stoccarda, che consente di ridurre la massa ed il peso dei singoli elementi di almeno il 50%, abbattendo di conseguenza l'energia e le emissioni connesse alla sua produzione di un 30-40%.

Sustainable mobility

HafenCity si configura come una città delle brevi distanze, la priorità è data agli spostamenti a piedi, in bicicletta e al trasporto pubblico (metropolitana, autobus e traghetti). È stato ridotto il numero dei parcheggi privati, con un rapporto massimo di 0,4 posti auto per unità abitativa, diminuendo il traffico sia in movimento che fermo e migliorando il valore delle aree pubbliche attraverso la riduzione delle emissioni di CO_2 e dell'inquinamento acustico. I piani terra adibiti a garage sono destinati a stazioni di car sharing intercomunale.

I proprietari degli edifici sono responsabili dell'infrastruttura di ricarica e della gestione del servizio di sharing. È promosso l'uso delle auto elettriche, attualmente il 60% della flotta, quota è destinata ad aumentare almeno fino al 90% entro il 2025, i veicoli sono caricati con elettricità al 100% da fonti rinnovabili certificate.

Un contributo centrale è dato dalla fitta rete di sentieri e piste ciclabili lungo le strade e attraverso gli spazi pubblici, anche ad uso misto pedoni/biciclette, biciclette/auto. È possibile raggiungere destinazioni più lontane nel sud di Amburgo tramite la Veloroute 10 e la pista ciclabile dell'Elba a est di Amburgo. La città aderisce al programma Grünes Netz (Green Network) che prevede di ampliare nei prossimi 20 anni i collegamenti ciclabili per aumentare il grado di fruibilità degli spazi aperti.

È presente un sistema di Container Taxi, ossia una flotta di chiatte fluviali, ognuna delle quali rimpiazza 60 autocarri, per diminuire le emissioni ed ottimizzare gli spostamenti delle merci.

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

Urban greening, 'green and gray' CO_2 *subtraction and storage*
Il distretto presenta il 38% di spazi aperti pubblici e accessibili, in contrasto con il centro storico che ne ha solo il 5%. Gli spazi aperti offrono un alto valore ricreativo, e, insieme alle zone d'acqua, impediscono il riscaldamento estivo dello spazio urbano, migliorando la qualità di vita e lavoro con un'elevata efficienza nell'uso del suolo.

Nel distretto saranno piantati oltre 3.000 nuovi alberi, per un totale di circa 11 ettari di spazi verdi pubblici, divisi tra parchi, come il Lohsepark, dove sono stati piantati oltre 530 alberi per 26 specie, piazze, percorsi e lungo le strade. Sono incentivati gli orti urbani e le food forest, il verde in facciata, per garantire una continuità dell'infrastruttura verde. L'attenzione alla biodiversità è alta, oltre al reinserimento di piante e fiori selvatici, alcune aree dei parchi e dei tetti sono curate dai cittadini, sono adibite a riparo per piccoli insetti, api e farfalle.

Sitografia
https://www.hafencity.com/en/urban-development/sustainability
https://www.hamburg.com/residents/green/13647528/green-heat
https://www.urbangreenbluegrids.com/projects/hafencity

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

BedZed, Londra, Inghilterra

Localizzazione geografica: Londra, Inghilterra
Coordinate: 51°30′N 0°07′E
Altitudine: 24 m.s.l.m.
Tipo di intervento: Quartiere
Abitanti: 250 abitanti
Dimensione dell'intervento: 3,5 ha
Anno di progettazione: 2000
Anno di realizzazione: 2002
Anno di completamento: 2012

GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
OSO	OSO	OSO	OSO	OSO	OSO	OSO	OSO	OSO	OSO	SO	SO
13	14	15	14	14	14	13	13	10	11	12	12
5	5	5	4	5	4	5	5	4	4	4	5

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

Energy transition

●●●●○

Impianto fotovoltaico | Impianto solare termico | Centrale termica a biomassa | Geotermia, teleriscaldamento

Bio-climate responsiveness

●●●●○

Miglioramento involucro edilizio | Green&brown roof | Miglioramento bioclimatico per raffrescamento | Dispositivi tecnologici passivi (atrii, serre, buffer spaces)

Functional mixitè and proximity

●●●●○

Esercizi di prossimità (città dei 15 minuti) | Mix tipologico per alloggi | Mix funzionale per tipologia edilizia | Flessibilità spaziale

Resources circularity and self-sufficiency

●●●●○

Recupero e gestione delle acque | Recupero e gestione dei rifiuti | Self-sufficiency (auto-produzione di cibo) | Recupero, riutilizzo materiale da demolizione

Sustainable mobility

●●●●○

Miglioramento del trasporto pubblico | Servizi di car&bike sharing | Incremento viabilità ciclopedonale | Hub multimodali

Urban greening, ‘green and gray’ CO_2 subtraction

●●●●○

Incremento degli spazi aperti

Forestazione/ Riforestazione urbana

Green Infrastructure

Sistemi artificiali attivi per la sottrazione di carbonio

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

Descrizione
Il quartiere, una volta parte del brownland del sud-est del Regno Unito, era un ex area industriale e veniva utilizzato per lo spargimento di fanghi di depurazione dei vicini terreni agricoli di Beddington.

Nel 1997 la Fondazione Peaboy Trust (associazione londinese che si occupa di edilizia abitativa in chiave di riqualificazione economica e sociale) e il Bio Regional Development (ente preposto a incentivare l'ingresso sul mercato di pratiche sostenibili) si sono fatti promotori del progetto di riqualificazione dell'intera area, affiancati dall'architetto Bill Dunster e dal gruppo Enjineers Arup. Dall'area industriale dismessa è sorto quindi Beddington Zero Energy Development (BedZed): quartiere urbano a zero emissioni inquinanti. BedZED rappresenta uno dei primi insediamenti ecologici del Regno Unito e rispetta i requisiti energetici richiesti per gli edifici NZEB (nearly Zero Energy Building). Nel 1998 il London Borough of Sutton ha acconsentito a vendere l'appezzamento di terreno a Peabody a un prezzo leggermente inferiore al pieno valore di mercato per promuovere l'idea di uno sviluppo sostenibile e per costruire nuovi spazi che avrebbero assicurato benefici alla città e un'importante riduzione dell'impronta di carbonio. A seguito della vendita del terreno, nel 2000 è cominciata la realizzazione del quartiere, terminata nel 2002. L'area di intervento si estende per circa 3,5 ha, di cui 2500 m² dedicati ad attività produttive e commerciali.

Il progetto è stato pensato per non utilizzare combustibili fossili e per ridurre le emissioni. L'energia è infatti fornita da una centrale a biomassa e dalla presenza di 777 m² di pannelli fotovoltaici. Inoltre, la presenza di soluzioni bioclimatiche negli edifici contribuisce alla diminuzione della domanda energetica.

Energy transition
Uno degli obiettivi del quartiere consiste nell'eliminazione delle emissioni dovute al consumo di energia. All'interno del quartiere sono presenti 777 m² di pannelli fotovoltaici che producono circa

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

il 15% del fabbisogno del quartiere e forniscono la quota di energia necessaria per alimentare le automobili a zero emissioni di carbonio.

All'interno dell'area è presente una piccola centrale elettrica, nonostante i bisogni siano minimi: a BedZED l'uso domestico di elettricità ammonta a 2,579 KWh per anno, ossia il 45% in meno rispetto a Sutton. Uno degli obiettivi generali del quartiere consiste nella diminuzione del 33% del consumo di energia rispetto alla media del Regno Unito. A BedZED sono presenti microturbine che contribuiscono a fornire energia pulita. Un impianto di cogenerazione bio-alimentato (Combined Heat and Power – CHP) fornisce calore ed elettricità: nei sistemi di generazione di energia convenzionali l'energia termica generata dalla conversione viene persa, mentre con la tecnologia CHP il calore di scarto può essere utilizzato. L'impianto di cogenerazione è collegato alla rete elettrica per non sprecare i surplus di energia prodotti nel quartiere. La presenza di una centrale a biomassa garantisce ulteriore energia, riutilizzando materiali di scarto: il cippato proviene dalla routine di diradamento e potatura di alberi stradali locali.

Fig.1: Le coperture degli edifici residenziali che costituiscono il quartiere sono composta da un mix di impianti solari e fotovoltaici ad alte perfomance di rendimento. Fonte: Zedfactory.com.

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

Nel 2017 una nuova centrale a biomassa a pellet di legno trasforma gli scarti della potatura degli alberi nelle vicinanze in energia. Un'altra strategia presente nel quartiere per l'utilizzo dei surplus energetici è la rete di teleriscaldamento: il calore proveniente dal CHP fornisce acqua calda attraverso una rete di tubi super isolati. Ogni edificio ha un serbatoio di acqua calda per uso domestico che funge anche da radiatore. In questo modo il fabbisogno energetico è più basso dell'81% rispetto alla città vicina di Sutton. All'interno gli spazi sono dotati di apparecchi ad alta efficienza energetica e illuminazione a basso consumo.

Bio-climate responsiveness
Le strategie intraprese in campo bioclimatico consistono nello studio e nell'ottimizzazione della forma degli edifici al fine di ridurre la necessità di illuminazione artificiale e le dispersioni termiche.

Per diminuire i consumi energetici i progettisti hanno orientato gli otto blocchi in direzione est ovest con doppie vetrate per la penetrazione della luce a sud. Questo permette alla luce di penetrare all'interno degli ambienti. Il lato rivolto a nord è costituito da terrazze a gradini discendenti, per prevenire un eccessivo ombreggiamento, inoltre, la scelta dei progettisti di utilizzare materiali in funzione delle caratteristiche di trasmittanza e inerzia termica permette di abbassare il fabbisogno energetico degli impianti di riscaldamento/raffrescamento. Contenitori d'acqua calda, che funzionano come radiatori, assorbono il calore durante il giorno e lo restituiscono durante la notte. In questo modo è possibile una riduzione energetica del 60% rispetto alle altre famiglie britanniche. Ulteriori riduzioni energetiche sono possibili grazie alla presenza di recuperatori di calore e impianti di riciclo delle acque.

Gli involucri degli edifici sono studiati per ridurre al minimo le dispersioni termiche e aumentare l'isolamento degli edifici.

La penetrazione della luce all'interno degli ambienti è garantita attraverso la presenza di grandi finestre, esposte a sud che consentono il raggiungimento di un adeguato livello di illuminazione.

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

Sulle coperture degli edifici sono presenti green roofs (che ne aumentano il drenaggio e l'isolamento delle superfici). La composizione dei solai stessi garantisce buoni livelli di trasmittanza grazie alle grandi masse termiche di calcestruzzo gettato e a blocchi. Le aree adibite a coworking prendono il calore generato dai dispositivi elettronici per riscaldare gli ambienti. La maggior parte degli edifici dispone di 'spazi solari' simili a giardini di inverno dietro le grandi facciate vetrate a sud che aiutano la captazione del calore. Contatori monitorano continuamente i consumi.

Un sistema di ventilazione naturale, costituito da una serie di windcatcher, camini di ventilazione posizionati in copertura, assicura il giusto ricambio d'aria e la giusta areazione.

Functional mixitè and proximity

Nel quartiere la mixité sociale è garantita attraverso un blocco degli affitti a 1500 euro al mese, permettendo un allargamento della fascia di popolazione che si può permettere di prendere in affitto le abitazioni. All'interno del quartiere sono presenti 82 alloggi (di cui 34 di proprietà, 23 in proprietà condivisa, 10 alloggi per lavoratori e 15 alloggi a canone speciale), per circa 200 residenti. Gli alloggi sono di diversi tagli: vanno da37 m² a 131 m² in modo da includere diverse tipologie di nuclei familiari. Le infrastrutture urbane sono dimensionate a densità più elevata per diminuire l'utilizzo del territorio e gli spostamenti. All'interno del quartiere sono presenti spazi di condivisione e serre, che incrementano la socialità. L'84% dei residenti avverte un miglioramento dei servizi comunitari rispetto al passato. Nel quartiere la popolazione conosce in media una ventina di altri residenti, dato estremamente più alto rispetto al resto degli altri quartieri, indice del benessere della comunità.

Resources circularity and self-sufficiency

All'interno di BedZED è stato incentivato l'utilizzo delle risorse locali (a filiera corta): i materiali sono presi a non più di 50 miglia di distanza dal sito. Questo comporta riduzioni dell'impatto ambientale di circa il 20-30%. I materiali da costruzione provengono da

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

processi di riciclo, riuso e/o prodotti da industrie bio-compatibili; il legno di quercia che isola le facciate esterne deriva da foreste locali, il 95% dell'acciaio strutturale è di recupero, i mobili degli appartamenti sono in plastica riciclata e i mattoni, i blocchi e le lastre in gesso sono realizzati da fabbricanti della regione. All'interno del quartiere è presente un impianto di trattamento dell'acqua che permette riduzioni del 33% (76 litri/giorno) rispetto alla media del Regno Unito. Le acque sono raccolte dalle coperture e immagazzinate in serbatoi sotterranei appositamente sovradimensionati per far fronte ai picchi. All'interno degli appartamenti i progettisti hanno installato riduttori di flusso applicati a rubinetti e docce. In questo modo il 18% dell'acqua utilizzata è di recupero e i consumi di acqua potabile sono stati ridotti della metà. All'interno delle abitazioni, in corrispondenza delle cucine, sono presenti degli scomparti in legno per la raccolta differenziata. I trucioli e gli scarti derivanti dalla vegetazione sono raccolti e servono per alimentare una centrale a biomassa. La presenza di frammenti di vetro all'interno dei materiali costituenti l'asfalto favorisce il drenaggio dell'acqua e incentiva il riciclo degli scarti del vetro. Infine, in tutto il quartiere si effettua il compostaggio che oltre a ridurre gli sprechi produce anche concime. In totale il 60% dei rifiuti viene riciclato o compostato.

Sustainable mobility

Il piano di trasporto green promuove gli spostamenti a piedi e in bicicletta attraverso servizi di car sharing e pooling, la presenza di parcheggi per biciclette sicuri, un eccellente sistema di trasporto pubblico, un parco di auto elettriche a disposizione degli abitanti e il disegno delle strade interne e di accesso che dà la priorità a pedoni ei ciclisti. L'automobile è disincentivata attraverso l'esiguo numero di parcheggi disponibili (0.6 spazi per abitazione) e un disegno infrastrutturale che predilige gli spostamenti a piedi e in biciletta. Tutte queste azioni permettono una riduzione del 50% nell'uso di combustibili fossili dovuti agli spostamenti.

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

Urban greening, ‘green and gray’ CO_2 subtraction and storage
All’interno delle aree naturali è stata incentivata la biodiversità: in particolare i progettisti hanno utilizzato specie autoctone ed essenze aromatiche resistenti alla siccità. In questo modo il livello di CO_2 è diminuito e sono aumentati i livelli di benessere psicofisico, l’assorbimento del rumore il miglioramento della qualità dell’aria e la produzione ortofrutticola a Km0. Tutte le strade di accesso sono costituite da viali alberati. Uno di questi viali è anche asse principale del parco ecologico situato nella parte nord del quartiere. Aree private verdi ed orti sono a disposizione dei residenti. In questo modo l’86% dei residenti compra cibo biologico e il 39% ne coltiva esso stesso una parte.

Sitografia
https://www.bioregional.com/projects-and-services/case-studies
https://www.inhabitat.com/bedzed
https://www.studiocolliva.it/archivi/bed-zed-bioregional/
https://www.tuttogreen.it/bedzed
https://www.zedfactory.com/bedzed

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

Greenwich Millenium Village, Londra, Inghilterra

Localizzazione geografica: Londra, Inghilterra
Coordinate: 51°30′N 0°07′E
Altitudine: 24 m.s.l.m.
Tipo di intervento: Quartiere
Abitanti: 6500 abitanti
Dimensione dell'intervento: 24 ha
Anno di progettazione: 1996
Anno di realizzazione: 1999
Anno di completamento: 2015

GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
OSO	OSO	OSO	OSO	OSO	OSO	OSO	OSO	OSO	OSO	SO	SO
13	14	15	14	14	14	13	13	10	11	12	12
5	5	5	4	5	4	5	5	4	4	4	5

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

Energy transition
Impianto fotovoltaico
Impianto solare termico
Centrale termica a biomassa
Geotermia, teleriscaldamento

Bio-climate responsiveness
Miglioramento involucro edilizio
Green&brown roof
Miglioramento bioclimatico per raffrescamento
Dispositivi tecnologici passivi (atrii, serre, buffer spaces)

Functional mixitè and proximity
Esercizi di prossimità (città dei 15 minuti)
Mix tipologico per alloggi
Mix funzionale per tipologia edilizia
Flessibilità spaziale

Resources circularity and self-sufficiency
Recupero e gestione delle acque
Recupero e gestione dei rifiuti
Self-sufficiency (auto-produzione di cibo)
Recupero, riutilizzo materiale da demolizione

Sustainable mobility
Miglioramento del trasporto pubblico
Servizi di car&bike sharing
Incremento viabilità ciclopedonale
Hub multimodali

Urban greening, ‘green and gray’ CO_2 subtraction
Incremento degli spazi aperti
Forestazione/ Riforestazione urbana
Green Infrastructure
Sistemi artificiali attivi per la sottrazione di carbonio

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

Descrizione
La zona che comprende il Greenwich Millennium Village era sede dell'esteso stabilimento della British Gas, fornitrice di gas a tutta la città di Londra. A seguito della crisi industriale, avvenuta tra il 1965 e il 1985, lo stabilimento venne dismesso. Agli inizi degli anni '90, la penisola di Greenwich era diventata una palude fortemente inquinata. La English Partnership (oggi Homes and Communities Agency) acquista così l'intera zona, occupandosi poi, della rigenerazione dei suoli.

La zona viene decontaminata rimuovendo lo strato superficiale del terreno e sostituendolo con terreno di riporto. L'installazione di un sistema di geo-griglie isola lo strato di riporto e gli edifici sovrastanti dal terreno sottostante, probabilmente ancora inquinato. I lavori sulla penisola cominciano a seguito della vincita, nel 1996 della Richard Rogers Partnership, di un concorso che ha come oggetto la pianificazione urbana della parte orientale della penisola. Il suo progetto, che si basa sulla sostenibilità ambientale, con lo scopo di allestire un distretto amministrativo commerciale, con accanto un'area residenziale. Il tutto deve essere connesso a un parco lineare, attraversato internamente da un ampio viale carrabile ciclabile e pedonale, lungo circa 2 Km verso sud, spina dorsale del progetto. Su questa si affacciano gli edifici residenziali. L'allargamento della parte terminale del parco, sul Tamigi, chiamato Southern Park, rappresenta il centro del Greenwich Millennium Village. Il Millennium Dome (un edificio a cupola destinato a grandi eventi), a sud della penisola, funge da hub attrattore. L'attenzione alla penisola di Greenwich cresce in occasione del Giubileo nel 2000. Il masterplan ha le caratteristiche di un piccolo centro indipendente e non della periferia urbana, tipica dei sobborghi di Londra. L'idea di base di uno dei progettisti, Erskine si basa su un allestimento morfologico del tradizionale villaggio inglese, composto da una chiara gerarchia degli spazi, che dal pubblico passano al semi-pubblico e poi al privato. Lo schema prevede un sistema molto denso di edifici che fiancheggiano i lati del parco, circondati a loro vol-

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

ta da 'quartieri sostenibili' che ospitano edifici con funzioni abitative, sociali, commerciali, amministrative. Tutta la zona è collegata al centro della città attraverso un prolungamento della Jubilee Line del London Transport Iterchange.

Il Greenwich Millennium Village è parte di un progetto della English Partnership sulle 'Comunità del Millennio', con l'obiettivo di fondare comunità su suoli dismessi e degradati, che hanno come tema aggregante il rispetto dell'ambiente e come fine l'aumento della qualità della vita. A questo scopo le società immobiliari chiamate a partecipare al progetto sono tenute a rispettare un 'Design Statement': un codice di progettazione che prevede standard ambientali e sociali elevati e più vincolanti della normativa vigente.

La seconda fase di costruzione ha come progettista lo studio Proctor & Metthews. Questa fase vede un aumento di densità abitativa e una leggera reinterpretazione della piazza secondo un tema più tradizionale, ma tenendo sempre vive le idee di fondo, volte alla sostenibilità del progetto.

Fig.1: Gli spazi aperti che costituiscono il distretto sono caratterizzati da dispositivi tecnologici ambientali quali raingarden e bioswales. Fonte: Epr.com.

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

Energy transition
Gli edifici di tutta l'area sono alimentati impianti di cogenerazione che combinano la produzione di calore ed energia elettrica. Delle centrali appositamente dimensionate in base all'approvvigionamento minimo richiesto dagli alloggi, sono state costruite nelle diverse zone del quartiere e producono 0,8 KW di elettricità per abitazione, oltre al fabbisogno energetico minimo. Il controllo automatico del riscaldamento all'interno delle abitazioni aiuta il risparmio di energia attraverso una corretta gestione centralizzata. In questo modo viene risparmiato il 65% di energia.

Bio-climate responsiveness
La costruzione degli edifici segue criteri ecologici: alte costruzioni schermano dai venti freddi provenienti da nord-est. Gli isolati progettati da Erskine presentano fronti alti che variano dai 6 ai 12 metri per schermare dal vento freddo. Sono anche presenti edifici più bassi a sud progettati da Proctor & Matthews, verso il centro dei lotti. Questi presentano una morfologia a scalare da nord a sud che assicura un buon livello di irraggiamento delle facciate. Il giusto orientamento degli edifici permette infatti di diminuire le dispersioni e massimizzare i guadagni termici nel periodo invernale. Verso sud sono presenti gli spazi esterni degli appartamenti.

La volontà di allestire fronti variabili per tipo e dimensione, con materiali e soluzioni tecnologiche differenti in funzione della posizione delle facciate, risulta chiara. Il carattere organico dell'intervento è riscontrabile negli allineamenti degli edifici verso il parco, tutti trattati in maniera differente. I progettisti hanno posto estrema attenzione all'ottimizzazione del soleggiamento e della ventilazione.

Gli edifici alti sono più numerosi a nord per schermare i venti e lentamente diminuiscono spostandosi verso sud. Questo tipo di morfologia del costruito devia i venti freddi che hanno direzione nord-est, proteggendo le corti interne. In questo modo le facciate rivolte a sud sono ben irraggiate, mentre quelle rivolte a nord sono

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

protette in quanto ben coibentate. In questo modo è stato possibile ridurre l'uso di energia primaria pari al 65%. Tutte le abitazioni hanno conseguito standard di certificazione ambientale massimo secondo la procedura di valutazione 'Ecohomes'.

Functional mixitè and proximity
Gli isolati si affacciano sugli spazi pubblici. Per incentivare la nascita di nuove attività e per promuovere l'innovazione tecnologica e gestionale, i progettisti hanno previsto un'alta densità abitativa. Comunità eterogenee abitano il quartiere che a sua volta presenta varie tipologie e tipi edilizi, di regimi di proprietà e di uso delle unità immobiliari. All'interno del quartiere sono presenti una scuola, un centro medico, ristoranti centri commerciali, caffè, centri comunitari progettati dalla Edward Cullian Architects. Tutte queste funzioni seguono il principio dell'integrazione di destinazioni d'uso differenti in un unico tessuto urbano. All'interno delle corti (tipologia edilizia più utilizzata all'interno del quartiere) sono presenti spazi verdi con sedute ed aree gioco per bambini.

Queste aree contribuiscono alla coesione sociale. Infine la vivacità dei colori degli edifici contrasta con il forte grigiore che a volte caratterizza la città di Londra. La piazza ovale segna il punto di connessione tra il Southern Park e il parco lineare che arriva fino al Millennium Dome. La rete di connessioni a questi punti di interesse incentiva la vita sociale.

Sulla strada pedonale di affacciano tutti i servizi comunitari. I progettisti hanno concordato una percentuale di alloggi da destinare alle classi disagiate. Inoltre, per la manutenzione i progettisti e i gestori prediligono l'uso di manodopera locale.

Resources circularity and self-sufficiency
Un Sistema di raccolta e riciclaggio delle acque piovane è ben integrato nel parco: l'acqua piovana viene raccolta, depurata e convogliata in un lago con funzioni fitodepurative e poi riutilizzata per l'irrigazione del parco stesso. In questo modo il risparmio nell'uso dell'acqua ammonta al 33%. La raccolta differenziata dei rifiuti per-

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

mette una riduzione del 35% degli scarti mandati in discarica. Gli edifici sono a basso impatto ambientale, grazie all'ottimizzazione nella gestione dei materiali di cantiere. La possibilità di riciclare alcuni componenti, in caso di smantellamento rende possibile una 'demolizione selettiva' e il loro riutilizzo abbattendo il ricorso a materie prime e diminuendo i costi energetici. Una progettazione basata sulla prefabbricazione e sulla standardizzazione ha previsto la riduzione della quantità degli scarti di cantiere di circa il 65%, della durata di realizzazione del 18% e dei costi e dei difetti di costruzione del 37%.

Sustainable mobility

All'interno del quartiere è presente una rete di percorsi ciclopedonali e trasporti pubblici che disincentiva l'utilizzo di mezzi privati come le automobili. Assi pedonali collegano le varie corti all'interno del quartiere. L'area è accessibile per la quasi totalità attraverso la rete di mobilità dolce, a parte due grandi direttrici urbane. La linea della metropolitana collega il quartiere con il centro della città.

I parcheggi sono relegati all'interno di due spazi ricavati all'interno dei primi due piani dei lotti posti al limite del Villaggio. L'accesso carrabile all'interno dell'isolato è limitato alle operazioni di carico e scarico, per intervalli di tempo limitati e per le emergenze.

Urban greening, 'green and gray' CO_2 subtraction and storage

Il ripristino degli ambienti microclimatici locali ha aumentato la qualità del paesaggio e della rete di spazi aperti. La tutela della biodiversità è parte fondamentale del progetto di riqualificazione dell'area: nei parchi si possono infatti trovare farfalle, falene, anatre, rane, insetti e piante acquatiche.

All'interno del quartiere sono presenti tre parchi collegati, e trattati in modo differente: il parco centrale, al centro della penisola, il parco a sud, cuore del Greenwich Millennium Village e la lunga zona pedonale del lungofiume che collega le due aree.

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

I parchi e gli spazi verdi, caratterizzati da percorsi ciclopedonali, attrezzature sportive ed aree dedicate alla natura, aumentano la qualità del paesaggio, degli spazi aperti e vengono abitualmente fruiti dai residenti. Anche all'interno degli isolati, prevalentemente a corte, sono presenti aree verdi a carattere semi-pubblico e piccoli giardini privati a livello delle abitazioni. Specie arboree a foglia caduca si trovano in prossimità delle abitazioni permettendo il soleggiamento invernale e l'ombreggiamento estivo. Il parco, le aree semipubbliche e i giardini formano un impianto gerarchico verde.

Sitografia

https://www.countrysidepartnerships.com/all-developments/london/greenwich-millennium-village
https://www.epr.co.uk/projects/architects-masterplanning

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

City-Zen, Amsterdam, Paesi Bassi

Localizzazione geografica: Amsterdam, Paesi Bassi
Coordinate: 52°22′N 4°52′E
Altitudine: -2 m.s.l.m.
Tipo di intervento: Distretto
Abitanti: 2500 abitanti
Dimensione dell'intervento: 2,5 ha
Anno di progettazione: 2014
Anno di realizzazione: 2016
Anno di completamento: in corso

GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
SO	SO	OSO	NO	ONO	O	O	OSO	OSO	SSO	SSO	SSO
25	28	26	21	20	20	18	18	17	22	22	23
12	12	12	10	10	10	10	10	9	10	10	11

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

Energy transition

- Impianto fotovoltaico
- Impianto solare termico
- Centrale termica a biomassa
- Geotermia, teleriscaldamento

Bio-climate responsiveness

- Miglioramento involucro edilizio
- Green&brown roof
- Miglioramento bioclimatico per raffrescamento
- Dispositivi tecnologici passivi (atrii, serre, buffer spaces)

Functional mixitè and proximity

- Esercizi di prossimità (città dei 15 minuti)
- Mix tipologico per alloggi
- Mix funzionale per tipologia edilizia
- Flessibilità spaziale

Resources circularity and self-sufficiency

- Recupero e gestione delle acque
- Recupero e gestione dei rifiuti
- Self-sufficiency (auto-produzione di cibo)
- Recupero, riutilizzo materiale da demolizione

Sustainable mobility

- Miglioramento del trasporto pubblico
- Servizi di car&bike sharing
- Incremento viabilità ciclopedonale
- Hub multimodali

Urban greening, ‘green and gray’ CO_2 subtraction

- Incremento degli spazi aperti
- Forestazione/ Riforestazione urbana
- Green Infrastructure
- Sistemi artificiali attivi per la sottrazione di carbonio

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

Descrizione

Il progetto City-Zen, finanziato dal 7° Programma Quadro per la ricerca e lo sviluppo tecnologico dell'UE, affronta l'incarico di transizione energetica urbana richiesto per il rispetto degli accordi di Parigi sul clima. Sviluppa metodi e strumenti, sia tecnico-spaziali che socio-economico e giuridico-politico, per aiutare le città ad avviare la transizione.

La Roadmap di Amsterdam si basa sulla metodologia di transizione energetica urbana. L'obiettivo generale del progetto è la trasformazione di un sistema energetico urbano basato sui combustibili fossili in uno completamente alimentato da fonti rinnovabili.

Gli interventi di efficientamento energetico sono molto diversi a seconda della tipologia dell'ambiente costruito su cui si installano e sono basati sui potenziali energetici sostenibili locali. L'area che sarà affrontata nella Roadmap City-Zen di Amsterdam prende varie zone interne alla città. Particolare attenzione è stata data a due quartieri: il centro storico di Amsterdam, in particolare un quartiere intorno al Brouwersgracht, a ovest (anche chiamato City Centre), e il quartiere di Slotermeer, che è un'area di estensione del dopoguerra a ovest del centro città.

Il progetto del City Centre comprende tre quartieri principali: una parte del XVII/XVIII del Jordaan a ovest, la Haarlemmerstraat e la zona di Haarlemmerdijk a nord e l'area delle case del canale mercantile del XVII secolo a est. Sono presenti due canali principali che attraversano questa zona: il Prinsengracht ('canale del principe', da nord a sud) e il Brouwersgracht ('canale del birraio', da est a ovest).

Questi quartieri furono costruiti tra il 1600 e il 1680, ove larga parte vennero edificati tra il 1890 e il 1910.

La zona di Haarlemmerdijk ha presenta varie tipologie di edificio ed è stata edificata a partire dal XVII secolo. L'area contiene molti monumenti nazionali o municipali (circa il 50% dell'edificato) e i quartieri fanno parte del patrimonio mondiale. La superficie totale dei quartieri è di 55 ha, con 228.000 m² di superficie edificata

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

(residenziale e non residenziale). In totale si contano 10.600 abitanti, 6900 unità abitative e 8800 imprese.

L'attuale fabbisogno energetico totale è di 0,39 PJ; gli edifici hanno etichette energetiche con principalmente D-E-F-G livello. L'area di Slotermeer è stata edificata invece tra il 1953-1960 (come parte del piano generale di espansione di Amsterdam).

Si tratta di un'area di 382 ha (di cui 321 ha di terreno), con 426.000 m^2 di superficie edificata (residenziale e non residenziale) con 27.000 abitanti, 12.000 unità abitative (di 75 m^2 medi), con una grande quantità di imprese. La maggior parte delle prestazioni energetiche degli edifici corrispondono alla classe D-E-F-G.

Energy transition

L'obiettivo generale è di raggiungere un risparmio energetico finale pari a 24 510 MWh/a, con un risparmio di energia primaria pari a 33 333 MWh/a e una riduzione delle emissioni di CO_2 pari a 7500 tCO_2/a. Tre strategie principali articolano la riqualificazione energe-

Fig.1: Le coperture degli edifici sono caratterizzate da impianti fotovoltaici collegate a una energy grid la quale alimenta omogenamente tutto il distretto. Fonte: Smartcities.com.

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

tica del centro città: la massima applicazione di pannelli fotovoltaici, l'allacciamento di questi alla rete energetica locale, l'utilizzo di gas derivante da fonti energetiche sostenibili.

Ad Amsterdam la disponibilità di biogas è limitata. Ecco perché viene utilizzato solo per il riscaldamento del centro città. In generale, data l'inefficienza della conversione dell'elettricità in gas, in tutta l'area si predilige l'energia elettrica come fonte energetica primaria piuttosto che il gas.

La riqualificazione del centro della città ha visto, in particolare, il coinvolgimento dei quartieri dei Canali (C1), il Jordaan (C2) e l'Haarlemmerbuurt (C3). Il sistema energetico proposto consiste nella prolungazione della tubazione del teleriscaldamento, nel fondo del canale poiché le strade sono tutte piene di altre infrastrutture e scambiatori di calore sostituzione delle caldaie a gas negli edifici.

Fig.2: Gli spazi aperti garantiscono ampie superfici permeabili nonchè un incremento della biodiversità locale e un natural carbon sink. Fonte: Smartcities.com.

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

I progettisti hanno installato pannelli fotovoltaici e solari termici invisibili sui tetti, o sotto forma di tegole fotovoltaiche, da sviluppare per adattarsi al tradizionale tetto in ceramica olandese piastrella.

L'apparato monumentale, parte del patrimonio mondiale dell'Unesco, presenta grandi potenzialità per essere ristrutturato secondo standard elevati e per essere dotato di impianti solari e per l'utilizzare dell'acqua dei canali come fonte di calore. Come effetto collaterale interessante, questo porterà a un più veloce congelamento dell'acqua in inverno, consentendo il pattinaggio sul ghiaccio, anche in un clima che cambia. Nelle zone interessate sono presenti delle piste ciclabili con una copertura solare.

Nell'area di Slotermeer invece, in particolare all'interno del lago, sono state posizionate delle turbine eoliche. Nella zona le strategie comuni utilizzate si articolano: nella riqualificazione energetica per raggiungere il livello A, la presenza di una pompa di calore a circa 40 °C (con una COP pari a 8). Nell'area S1 chiamata Noordzijde, sono presenti tetti spioventi che offrono grandi potenzialità per la produzione di energia solare.

Collettori fotovoltaici termici producono il calore necessario, che viene accumulato stagionalmente. In particolare, l'area necessaria all'impianto fotovoltaico è di circa 5500 m², pari al 90% dell'intero sedime. Nel quartiere è inoltre presente una pompa di calore centrale e piccole pompe di calore ausiliarie con un accumulo: forniscono acqua calda sanitaria in ogni appartamento. I blocchi sono connessi alla rete energetica locale. Tutti questi sistemi rendono l'area completamente neutra dal punto di vista energetico.

Nell'area di Burgemeester Cramergracht la pompa di calore esistente è stata rafforzata e sono stati installati sulle coperture pannelli fotovoltaici. Nelle aree di Schopenhauer, Hegel, Herder e Immanuelhof sono state affrontate delle ristrutturazioni energetiche per rendere gli edifici in classe A o B. Questo ha permesso una riduzione dell'energia necessaria del 30%. I progettisti hanno predisposto sistemi fotovoltaici in copertura, coprendo interamente il fabbisogno termico.

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

Inoltre, i progettisti hanno collegato i nuovi blocchi alle tubazioni di ritorno di quelli esistenti (con una temperatura dell'acqua intorno ai 60 °C), in modo da riutilizzarne il calore altrimenti di scarto.

Infine, anche le aree di Courtyard blocks (Frank vd Goesstraat) e Gerbrandypark/Speelmanstraat sono state riqualificate energeticamente attraverso l'installazione di un accumulo termico in pozzo ad almeno 40 °C. In queste zone è inoltre presente una rete di calore da un datacenter, collettori solari, e di sistemi di accumulo di calore.

Il calore nell'area centrale viene dall'incenerimento dei rifiuti che in futuro sarà in gran parte sostituito da pozzi geotermici. Il fotovoltaico è applicato dove possibile e adattato a impianti di interesse storico/monumentale.

Bio-climate responsiveness

Nell'area di Slotermeer i progettisti hanno migliorato le prestazioni dell'involucro incrementando l'isolamento termico, migliorando i serramenti e applicando sistemi energetici più efficienti. Con questi lavori di riqualificazione moderati si ottiene una riduzione del 60% sul riscaldamento degli ambienti e del 25% sull'utilizzo dell'acqua calda sanitaria. In questo modo la richiesta finale di calore si aggira intorno a 5000 GJ.

Nel centro città invece le ristrutturazioni energetiche hanno avuto un'entità minore. I progettisti hanno installato doppi vetri, isolato la copertura e l'involucro esterno degli edifici. Queste azioni di retrofit hanno portato a un risparmio energetico del 20%.

Functional mixitè and proximity

La diversificazione delle funzioni assume un ruolo importante per colmare i surplus e per diversificare le forme di approvvigionamento energetico. Nei quartieri in oggetto sono presenti varie destinazioni d'uso sia residenziali che non e gli allogg risultano essere sia in affitto che di proprietà.

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

Resources circularity and self-sufficiency
Il calore delle acque di scarto viene recuperato e riutilizzato. In estate l'acqua dei canali viene utilizzata per il raffrescamento, mentre in inverno l'acqua, essendo un accumulatore termico, è utilizzata come fonte di calore. Prelevando calore dal canale la temperatura di quest'ultimo diminuisce. Nei quartieri interessati viene effettuata la raccolta differenziata dei rifiuti, che poi vengono portati ad un inceneritore che produrrà attraverso un processo di biofermentazione, energia elettrica.

Sustainable mobility
Nei quartieri interessati sono presenti piste ciclabili integrate a sistemi di pannelli fotovoltaici e solari nelle aree a copertura.

Urban greening, 'green and gray' CO_2 subtraction and storage
All'interno dei quartieri presi in considerazione sono presenti specie vegetazionali diverse a seconda della zona. Le nuove soluzioni tecnologiche di risparmio ed efficientamento energetico non sono andate ad intaccare l'integrità di tali spazi, che contribuiscono alla diminuzione delle emissioni, all'assorbimento del calore e all'allestimento di zone d'ombra. Tali zone, inoltre, contribuiscono a mantenere un alto tasso di biodiversità.

Sitografia
https://www.cityzen-smartcity.eu/home
https://www.smartcities-infosystem.eu/sites-projects

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

Circular Buikslotherham, Amsterdam, Paesi Bassi

Localizzazione geografica: Amsterdam, Paesi Bassi
Coordinate: 52°22′N 4°52′E
Altitudine: -2 m.s.l.m.
Tipo di intervento: Quartiere
Abitanti: 9500 abitanti
Dimensione dell'intervento: 70 ha
Anno di progettazione: 2014
Anno di realizzazione: 2015
Anno di completamento: in corso

GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
SO	SO	OSO	NO	ONO	O	O	OSO	OSO	SSO	SSO	SSO
25	28	26	21	20	20	18	18	17	22	22	23
12	12	12	10	10	10	10	10	9	10	10	11

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

Energy transition

Impianto fotovoltaico	Impianto solare termico	Centrale termica a biomassa	Geotermia, teleriscaldamento

Bio-climate responsiveness

Miglioramento involucro edilizio	Green&brown roof	Miglioramento bioclimatico per raffrescamento	Dispositivi tecnologici passivi (atrii, serre, buffer spaces)

Functional mixitè and proximity

Esercizi di prossimità (città dei 15 minuti)	Mix tipologico per alloggi	Mix funzionale per tipologia edilizia	Flessibilità spaziale

Resources circularity and self-sufficiency

Recupero e gestione delle acque	Recupero e gestione dei rifiuti	Self-sufficiency (auto-produzione di cibo)	Recupero, riutilizzo materiale da demolizione

Sustainable mobility

Miglioramento del trasporto pubblico	Servizi di car&bike sharing	Incremento viabilità ciclopedonale	Hub multimodali

Urban greening, ‘green and gray’ CO_2 subtraction

Incremento degli spazi aperti	Forestazione/ Riforestazione urbana	Green Infrastructure	Sistemi artificiali attivi per la sottrazione di carbonio

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

Descrizione
Buiksloterham è un quartiere a nord di Amsterdam, situato sulla sponda settentrionale del fiume Ij, costruito su un'area per il deposito di materiali di dragaggio. Dopo la nascita del quartiere quest'area è stata utilizzata per attività agricole leggere (soprattutto incentrate sulla produzione di grano e patate). All'inizio del '900 sono emersero le prime attività industriali con la conseguente costruzione di nuovi porti e corsi d'acqua. Le industrie sono rimaste in funzione per tutto il secolo fin quando, nel 1998, il comune di Amsterdam ha acquistato i terreni di molte industrie presenti nell'area. Nel 2014 è cominciata la riqualificazione del quartiere che da 252 residenti è passato a contare 4500 abitanti. Sebbene sia stato trattato come un quartiere periferico a causa del suo passato industriale, l'area di 100 ettari di Buiksloterham si trova a soli cinque minuti dal centro storico di Amsterdam. A differenza della maggior parte degli altri quartieri centrali, questo presenta una bassa densità abitativa, con molti appezzamenti vuoti e quasi nessun edificio monumentale. Lo stato del quartiere quindi già in partenza aveva spazio e flessibilità per nuovi sviluppi. Oggi i massicci blocchi di magazzini sono stati progressivamente riempiti di strade più piccole e a misura d'uomo che ospitano caffè, attività commerciali, officine ed aree ricreative.

Energy transition
Circular Buiksloterham complessivamente ha come obiettivo energetico una riduzione del fabbisogno di progetto del 75%, la fornitura del restante 100% della domanda da fonti rinnovabili, la massimizzazione della produzione locale di energia e la riduzione del 30% delle perdite da parte del sistema di distribuzione energetico.

Il quartiere centra questi obiettivi attraverso diverse azioni.

All'interno dell'area gli scarti derivanti dalla vegetazione cresciuta su suolo inquinato sono stati utilizzati nella produzione di biomassa che a sua volta è convertita in energia termica ed elettrica.

L'impianto di gassificazione fa parte di una bioraffineria centrale

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

che raccoglie materiale di tutta Buiksloterham e che produce energia in varie forme, bonificando allo stesso tempo, i suoli, o diventando nuova materia prima. Ne deriva una capacità energetica di 6 kWh/m² dall'erba elefante (coltura ampiamente utilizzata per la bonifica dei suoli) e di 18,5 kWh/m² dalla biomassa legnosa. La generazione di energia è priva di CO_2, e utilizza risorse di scarto reperibili localmente. Nel quartiere sono inoltre presenti sistemi fotovoltaici grazie ai quali sono prodotti 100 milioni di kW per l'intera area. Una pista ciclabile con copertura fotovoltaica produce circa 2 milioni di Mj annui. Tutti i parcheggi (circa 45.000 m²) sono coperti con pannelli fotovoltaici che producono 95 milioni di Mj annui. Nell'area sono presenti turbine eoliche da 2,5 MW che producono 43 milioni di Mj all'anno e sistemi microeolici che hanno una produzione di energia che ammonta a 368000 kWh. Buiksloterham integra riciclaggio delle sostanze di scarto con la produzione di energia, in particolare di idrogeno attraverso la digestione delle acque reflue, urina, biomasse.

Queste tecnologie alimentano sia generatori a batterie che a Diesel e possono essere sotto forma sia di corrente alternata che come

Fig.1: Gli spazi aperti saranno dotati di sistemi tecnologici ambientali quali raingarden e bioswales nonchè forme di orti urbani condivisi. Fonte: Metabolic.nl.

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

corrente continua producendo 156 milioni di MJ/anno. In tutto il quartiere è presente una rete di corrente continua che aumenta le prestazioni del sistema fotovoltaico migliorano del di più del 25%.

Tutti i dati vengono registrati in un database accessibile da remoto.

Bio-climate responsiveness

Tutti i nuovi edifici devono rispondere agli standard della PassiveHaus grazie al quale si prevede una riduzione fino al 90% del fabbisogno energetico. Tra le azioni intraprese troviamo: la presenza di lavatrici accoppiate con produzione solare termica, infissi ben coibentati, recupero del calore di ventilazione, monitoraggio dei consumi.

Si è prestata attenzione anche alla massimizzazione della penetrazione della luce diurna nei luoghi interni attraverso l'installazione di lucernari e sensori automatici.

Fig.2: Le coperture degli edifici saranno caratterizzate da un mix energetico costituito da impianti fotovoltaici e solari integrati a green&brown roof. Fonte: Metabolic.nl.

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

Contemporaneamente il sistema di illuminazione, che prevede una riduzione del consumo energetico dal 50% al 100% attraverso l'uso di apparecchi LED e sensori automatici, è stato efficientato.

Il parco edilizio esistente è stato oggetto di azioni di retrofit (come l'installazione di sensori di monitoraggio e il recupero del calore di scarto dal sistema di ventilazione) che ha permesso una riduzione del 30% del totale consumo di energia e la riduzione della domanda annuale di energia termica del 94%.

Functional mixitè and proximity

Le ex strutture industriali destinate all'uso pubblico presentano caratteristiche di grande flessibilità. All'interno dell'area sono presenti zone auto-costruite, punto di incontro per i residenti. Sono anche presenti servizi di diverso genere come uffici e negozi che assicurano un'ampia mixité funzionale. Grazie a una piattaforma di scambio di servizi è possibile, per i residenti, richiedere o offrire piccoli lavori come riparazioni domestiche, di auto o di biciclette, baby-sitter, giardinaggio. Questa piattaforma, che si presenta come un'app, è basata su scambi di valore finanziario dove invece di guadagnare denaro si accumulano punti, dati in base al valore della valuta locale e al tempo impiegato. I cittadini collegati, inoltre possono segnalare problemi all'interno del quartiere, ripararne i danni acquisendo punteggio. Nel caso in cui chi ha segnalato il problema (erbacce, piastrelle sfuse, lampade rotte, escrementi) non possa risolverlo al momento, questi può caricare l'immagine e la posizione e lasciare che altri prendano in carico il problema. In questo modo gli oneri finanziari dei residenti vengono ridotti, si rafforza la coesione sociale, vengono utilizzati sistemi bottom-up e viene incrementata la sicurezza di vicinato.

Resources circularity and self-sufficiency

Nella riqualificazione di Buiksloterham si è prestata molta attenzione nel riutilizzo dei materiali da costruzione, in particolare del calcestruzzo e dell'acciaio (nel quartiere il 91% dell'acciaio di scarto è stato riutilizzato).

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

Per facilitare il recupero futuro, nella progettazione di materiali e componenti è stato preferito l'utilizzo di blocchi prefabbricati e di materiali costruttivi che possano essere separati in modo semplice dal resto della struttura. Sono stati utilizzati prodotti derivanti dall'industria locale e per i materiali non reperibili localmente sono stati introdotti 'passaporti' per gestirne l'origine, preferendo materiali edili riciclati ed ecologici. Processo e gestione sono stati controllati attraverso sistemi di monitoraggio BIM. Il riciclaggio è incoraggiato attraverso la predisposizione di un sistema di tassazione che ricade sui rifiuti indifferenziati, la predisposizione di scivoli di separazione che arrivano ad ogni edificio.

In questo modo si registra una diminuzione del 4% dell'incenerimento dei rifiuti, il riciclo del 100%, il compostaggio di 3 milioni di Kg. Nei lavelli delle abitazioni sono presenti dei maceratori dove scarti alimentari e organici possono essere tritati trasportati nel sistema fognario fino alla bioraffineria. Nel quartiere sono inoltre presenti programmi 'Zero food waste'. Tra le azioni intraprese per il risparmio e il riutilizzo dell'acqua, l'urina è separata dall'acqua di scarto e processata per il recupero dei nutrienti, in questo modo il 90% dei nutrienti può essere può essere recuperato e separato dal resto dei microinquinanti, riducendo al tempo stesso i costi energetici del trattamento delle acque reflue e le dimensioni dei serbatoi di aerazione. Infine, dall'acqua calda delle docce vengono recuperati 932000 kWh di calore di scarto.

Sustainable mobility

Sistemi di car sharing con stazioni di ricarica posizionati in punti strategici del quartiere e nelle vicinanze di nodi per il trasporto pubblico e in zone residenziali densamente popolate riducono l'uso del mezzo privato comportando una riduzione del consumo energetico del 50%. Inoltre, presenza di parcheggi coperti da pannelli solari che generano l'elettricità incrementano la produzione energetica del quartiere.

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

Le stazioni di ricarica sono disponibili e gratuite anche per tutti i possessori di auto elettriche. Tutti i veicoli offerti per i programmi di car-sharing sono elettrici ad emissioni zero. È stata allestita una pista ciclabile larga 4 m e lunga 4 Km che presenta una copertura costituita da pannelli solari, sul lato esposto al sole e da copertura a verde su quello non esposto. La pista connette vari punti culturali collegando l'area anche con altre zone della città. La pista ha una produzione potenziale di 800000 kWh di energia solare.

A Buiksloterham è presente un microporto, punto di snodo terra acqua che fornisce trasporti incentrati sull'energia elettrica e a idrogeno, punto di rifornimento di energia rinnovabile per auto e navi.

Urban greening, 'green and gray' CO_2 subtraction and storage
Fin dall'inizio dei lavori sono state utilizzate tecnologie biobased per la bonifica dei suoli che hanno visto la piantumazione di filari di alberi per la fitodepurazione. Le piante diventeranno la casa per nuova fauna. Sono state piantate specie autoctone e alloctone: selezionando quelle che più si addicevano al risanamento di aree degradate biologicamente, che avevano un costo basso di manutenzione. In questo modo si forma una rete di corridoi verdi in tutto il quartiere.

La presenza di filari alberati con specie arboree capaci di assorbire grandi quantità di acque sotterranee garantisce buoni livelli di run off e assorbe sostanze inquinanti nell'area. Parte dell'involucro degli edifici è costituito da green walls e roof di diverso tipo: estensivo (costituiti per lo più da piante grasse, con un substrato sottile, relativamente leggeri) ed intensivo (costituiti da muschio, erba, erbe e piante fisse, con un substrato spesso che rende la struttura pesante e richiede una manutenzione più frequente).

Sitografia

https://www.metabolic.nl/publications/circular-buiksloterham

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

GWL Terrein, Amsterdam, Paesi Bassi

Localizzazione geografica: Amsterdam, Paesi Bassi
Coordinate: 52°22′N 4°52′E
Altitudine: -2 m.s.l.m.
Tipo di intervento: Quartiere
Abitanti: 1800 abitanti
Dimensione dell'intervento: 6 ha
Anno di progettazione: 1991
Anno di realizzazione: 1994
Anno di completamento: 1998

GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
SO	SO	OSO	NO	ONO	O	O	OSO	OSO	SSO	SSO	SSO
25	28	26	21	20	20	18	18	17	22	22	23
12	12	12	10	10	10	10	10	9	10	10	11

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

Energy transition

Impianto fotovoltaico	Impianto solare termico	Centrale termica a biomassa	Geotermia, teleriscaldamento

Bio-climate responsiveness

Miglioramento involucro edilizio	Green&brown roof	Miglioramento bioclimatico per raffrescamento	Dispositivi tecnologici passivi (atrii, serre, buffer spaces)

Functional mixitè and proximity

Esercizi di prossimità (città dei 15 minuti)	Mix tipologico per alloggi	Mix funzionale per tipologia edilizia	Flessibilità spaziale

Resources circularity and self-sufficiency

Recupero e gestione delle acque	Recupero e gestione dei rifiuti	Self-sufficiency (auto-produzione di cibo)	Recupero, riutilizzo materiale da demolizione

Sustainable mobility

Miglioramento del trasporto pubblico	Servizi di car&bike sharing	Incremento viabilità ciclopedonale	Hub multimodali

Urban greening, 'green and gray' CO_2 subtraction

Incremento degli spazi aperti	Forestazione/ Riforestazione urbana	Green Infrastructure	Sistemi artificiali attivi per la sottrazione di carbonio

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

Descrizione
GWL Terrein è uno dei primi quartieri ecosostenibili sorti ad Amsterdam. L'area era occupata dall'impianto municipale per la produzione di acqua potabile, divenuto sottodimensionato a fine anni '80. La zona, dismessa e malfamata, fu da subito proposta some sede per un nuovo quartiere ecosostenibile e car-free, realizzato grazie alla partecipazione civica attorno a sei pilastri: materiali da costruzione, energia, acqua, vegetazione, rifiuti e mobilità. Per mantenere memoria della precedente industria, alcuni edifici sono stati mantenuti e rifunzionalizzati e costituiscono il cuore del nuovo insediamento, i 17 blocchi sono di nuova costruzione e seguono i principi di bioclimatica. I primi residenti si sono insediati nel 1997. Il quartiere è stato candidato a diversi premi, come il Premio Mies van de Rohe nel 1998, ed ha conseguito il punteggio Silver standard TOD (Transit-Oriented Development, ITDP Institute for Transport & Development Policy) nel 2014.

Energy transition
Il quartiere è alimentato interamente da un impianto di cogenerazione per calore ed elettricità. Il calore residuo della produzione di acqua calda è utilizzato per la produzione di elettricità, risparmiando il 50% delle emissioni di CO_2. Gli appartamenti rispondo alla norma sull' energy performance EPN, con uno standard di prestazione energetica di 750 m /anno di gas naturale equivalente, ossia circa la metà dei 1400 m /anno di un appartamento medio, con un significativo risparmio energetico.rale. Le azioni attuali e pianificate sul sistema di teleriscaldamento, inclusa la gestione, mirano a uno sviluppo continuo nella direzione di una maggiore flessibilità con utilizzo di materie prime per combustibile dall'alto potere calorifico, naturali e rinnovabili.

Bio-climate responsiveness
Nel quartiere GWL Terrein, grande importanza è stata data agli aspetti bioclimatici in fase di progettazione degli edifici. I fronti a nord si presentano compatti, con poche e piccole aperture, mentre i

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

fronti a sud hanno grandi vetrate per ottimizzare l'apporto del sole, sia da un punto di vista termico che di luce naturale. Il sito è delimitato sui fronti settentrionale e orientale da un blocco sinuoso che si sviluppa da 4 piani a sud fino a 9 a nord-est. Il blocco contiene più della metà degli alloggi, separa il quartiere dalla vicina zona industriale e funge da protezione nei confronti del vento e dal rumore proveniente dalla vicina strada statale, mantenendo gli spazi interni come un parco con giardini verdi privati. Gli edifici più alti, su cui non è effettuata la raccolta dell'acqua piovana perché sarebbe irrisoria rispetto al numero di appartamenti, sono dotati di tetti verdi, che migliorano l'isolamento termico e la perdita di calore, attutiscono il rumore e migliorano la qualità dell'aria.

Functional mixitè and proximity

Nel programma di riqualificazione dell'area, la scelta di realizzare un quartiere senza auto e biciclette, a misura di pedone, ha comportato l'inserimento di diverse funzioni e attività. Al suo interno

Fig.1: Le coperture degli edifici che costituiscono il quartiere presentano soluzioni tecnologico-ambientali quali brown&green roof. Fonte: GWL-terrain.nl.

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

sono presenti 600 appartamenti di cui 273 in affitto sociale, 318 di proprietà, 5 condivisi, alcuni monolocali 5 appartamenti per disabili. Gli edifici sono circondati da giardini e orti che sono dati in gestione alla comunità. Sono presenti 17 locali commerciali ai piani terra, alcuni atelier per artisti, un asilo. Nella vecchia sala della pompa, ora cuore del quartiere, c'è un bar-ristorante, uffici e uno studio televisivo, mentre nella centrale eolica c'è un albergo di una sola stanza per i visitatori del quartiere e sono presenti altri appartamenti per ospitare amici. La presenza di numerose aree pedonali al suo interno garantisce anche un luogo sicuro per far giocare i bambini, favorendo l'incontro delle persone e creando ancora di più il senso di comunità.

Resources circularity and self-sufficiency
Il quartiere è stato uno dei primi ad effettuare la raccolta differenziata, separando vetro e carta, attraverso contenitori sotterranei su strada, con un sistema puntuale di raccolta per rifiuti ingombranti. L'organico è raccolto separatamente e utilizzato come compost.

Le acque piovane vengono recuperate dai tetti ed indirizzate verso il canale di raccolta per l'irrigazione degli spazi comuni e verso delle piccole cisterne in dotazione di ogni appartamento per gli sciacquoni, senza essere indirizzate in fogna. Una pompa poi indirizza l'acqua dalle cisterne alle toilette Gustavsberg: questo modello usa meno acqua dei normali sistemi, consentendo un notevole risparmio. La scelta dei materiali da costruzione è stata effettuata da una lista di soluzioni ecosostenibili certificate, cercando di ottimizzare costi e resa. L'uso dei mattoni in facciata al posto dell'isolamento in materiale plastico è una soluzione più costosa ma più durevole nel tempo.

È stato impiegato il cemento granulato derivante dalla demolizione dei fabbricati della centrale per il 20% nella costruzione delle abitazioni. Gli infissi sono stati realizzati in legno di pino al posto di legni tropicali o plastiche, le vernici all'acqua sono prive di inquinanti, i tubi in pvc sono completamente riciclabili ed in copertura è stato usato l'EPDM invece del bitume.

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

Sustainable mobility

Il quartiere è stato progettato per essere una zona pedonale, al suo interno possono circolare solo mezzi di soccorso. Dista 2,5 Km dalla stazione centrale ed è fornito di numerose fermate di trasporto pubblico appena fuori il suo perimetro, oltre alle piste ciclabili. Può essere interamente attraversato in 5 minuti a piedi, trovando al suo interno i servizi primari necessari, o comunque potendoli raggiungere in massimo 10 minuti. A fronte di 1800 residenti il quartiere dispone di soli 100 posti auto assegnati a sorteggio ai residenti, con un rapporto di 0,2 posti auto/unità abitativa, in netto contrasto con i trend delle zone limitrofe (2,3-3 posti auto/unità abitativa). Questa misura incentiva l'uso di mobilità dolce, mezzi pubblici e auto condivise. In media nel quartiere ci sono 4 biciclette ogni 3 abitanti.

Urban greening, 'green and gray' CO_2 subtraction and storage

La progettazione del verde è stata curata fin da principio, integrandola negli spazi pubblici, semipubblici, privati e in facciata e sui tetti degli edifici. L'associazione di quartiere si occupa della manutenzione e della gestione sia dei giardini che degli orti. Al sistema del verde è affidato il compito di fungere da barriera verso la limitrofa zona industriale, per attutire il rumore e catturare e convertire parte degli inquinanti aerei e utilizzandoli per il giardinaggio. Inoltre, grazie ai tetti verdi è più facile raccogliere le acque piovane e combattere il fenomeno dell'isola di calore.

Sitografia

https://www.eurotubieuropa.it/italiano/NL/2015/09/nl_09_4.html
https://www.gwl-terrein.nl
https://www.kcap.eu/projects/25/gwl-terrein-amsterdam-nl
https://www.sdg21.eu/en/db/gwl-terrein-amsterdam-westerpark
https://www.sustainableamsterdam.com

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

Haven-Stad (Port-City), Amsterdam, Paesi Bassi

Localizzazione geografica: Amsterdam, Paesi Bassi
Coordinate: 52°22′N 4°52′E
Altitudine: -2 m.s.l.m.
Tipo di intervento: Distretto
Abitanti: 137000 abitanti
Dimensione dell'intervento: 650 ha
Anno di progettazione: 2009
Anno di realizzazione: 2016
Anno di completamento: in corso

GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
SO	SO	OSO	NO	ONO	O	O	OSO	OSO	SSO	SSO	SSO
25	28	26	21	20	20	18	18	17	22	22	23
12	12	12	10	10	10	10	10	9	10	10	11

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

Energy transition

Impianto fotovoltaico

Impianto solare termico

Centrale termica a biomassa

Geotermia, teleriscaldamento

Bio-climate responsiveness

Miglioramento involucro edilizio

Green&brown roof

Miglioramento bioclimatico per raffrescamento

Dispositivi tecnologici passivi (atrii, serre, buffer spaces)

Functional mixitè and proximity

Esercizi di prossimità (città dei 15 minuti)

Mix tipologico per alloggi

Mix funzionale per tipologia edilizia

Flessibilità spaziale

Resources circularity and self-sufficiency

Recupero e gestione delle acque

Recupero e gestione dei rifiuti

Self-sufficiency (auto-produzione di cibo)

Recupero, riutilizzo materiale da demolizione

Sustainable mobility

Miglioramento del trasporto pubblico

Servizi di car&bike sharing

Incremento viabilità ciclopedonale

Hub multimodali

Urban greening, 'green and gray' CO_2 subtraction

Incremento degli spazi aperti

Forestazione/ Riforestazione urbana

Green Infrastructure

Sistemi artificiali attivi per la sottrazione di carbonio

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

Descrizione
Le previsioni di crescita della città di Amsterdam nei prossimi decenni prospettano un aumento di più di 1.000.000 di abitanti. Per far fronte a questa emergenza la città ha identificato l'area portuale di Westpoort, una zona industriale attiva all'interno del Ring A10 e a 10 minuti di bicicletta dal centro. Haven-Stad (Port-City) si compone di 12 aree a ovest e nord-ovest del centro, tra cui Sloterdijk, Westerpark, Coenhaven e Vlothaven e Northern IJ-plas, conterà 70.000 nuove abitazioni e circa 58.000 nuovi posti di lavoro, nuovi parchi e campi sportivi, attività commerciali e nuovi servizi. Port-City sarà realizzata secondo i principi di sostenibilità, con case ad alta efficienza energetica e uso di fonti energetiche rinnovabili, attenzione ai materiali, alla mobilità sostenibile, alla circolarità delle risorse, alle infrastrutture verdi.

Trattandosi di un'area industriale attiva e molto vasta, la città ha firmato un contratto con l'autorità portuale di Amsterdam e tre grandi società industriali per procedere per fasi e posticipare l'inizio vero e proprio delle attività trasformative dopo il 2029. Tuttavia, i primi edifici riconvertiti e di nuova costruzione nelle aree attorno alla fermata Sloterdijk sono già stati consegnati e si prevede la consegna di altri entro la fine del 2023.

Energy transition
L'abbattimento delle emissioni di CO_2 è uno dei punti cardine delle attività trasformative del distretto Port-City, obbiettivo raggiungibile grazie all'incoraggiamento all'uso di fonti locali e sostenibili e ad una gestione dei rifiuti strategica. L'area è interessata dal progetto di Strategia Energetica Regionale (RES): il Noorder IJ-plas è stato designato come area di ricerca per l'energia eolica e solare. L'obiettivo dell'accordo nazionale sul clima è che le trenta regioni energetiche dei Paesi Bassi generino congiuntamente 35 TWh di elettricità sostenibile entro il 2030 al fine di dimezzare le emissioni di CO_2 rispetto al 1990.

Ancora poche sono le informazioni sulle caratteristiche peculiari dei diversi blocchi in costruzione. Lab4you è dotato di un sistema

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

geotermico con pompe di calore combinate con scambiatore verticale a terra, le torri Vertical hanno un ridotto fabbisogno energetico, sono dotate di pannelli solari, micro-eolico e un proprio sistema di accumulo di energia termica (TES).

Bio-climate responsiveness

La progettazione bioclimatica è un punto focale degli interventi di nuova costruzione e di riqualificazione nelle aree, collaborando attivamente a raggiungere gli obbiettivi di neutralità climatica e resilienza verso i cambiamenti climatici. I primi risultati si possono vedere negli edifici in fase di ultimazione di Sloterdijk centro. Particolare attenzione sarà data alla tema delle barriere al rumore. Trattandosi si un'area industriale e in prossimità dei binari, che anche successivamente alla trasformazione in residenziale manterrà tale carattere, occorrerà trovare soluzioni per compensare il carico acustico relativamente elevato che interesserà alcune facciate.

Fig.1: La vicinanza del distretto con il mare permette di elevare la gestione delle acque attraverso un completo recupero, trattamento e riutilizzo in loco. Fonte: Stedplan.nl.

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

Functional mixitè and proximity

Port-City sarà un distretto a portata di pedone e accessibile, basato sul concetto di mixitè funzionale: saranno inseriti servizi come scuole, aree sportive, negozi, assistenza sanitaria e aree verdi. Sarà incentivato il mix funzionale all'interno degli edifici, per garantire una vita vivace in cui lavoro, svago e residenza convivono. In continuità con la vocazione industriale dell'area, sarà dato ampio spazio all'industria manufatturiera, anche dopo la trasformazione, integrandola ove possibile, nella quotidianità della vita.

Al piano terra degli edifici sono ospitate attività flessibili e variabili, in risposta al continuo sviluppo dell'area, come accade in Vertical: negli 800 m² a disposizione trovano spazio ristoranti e caffetterie, piccole attività commerciali e spazi di lavoro flessibile, una sala comune per riunioni e per residenti, un'area per il fitness e lo yoga e per cucinare o cenare in un ambiente privato. In Haven-Stad la mixitè sociale sarà garantita grazie alla diversificazione delle proposte abitative, sia per dimensioni che per tipologia di proprietà: 40% alloggi sociali, 40% alloggi di lusso e 20% alloggi gratuiti.

Resources circularity and self-sufficiency

La gestione dei rifiuti sarà svolta all'interno degli stessi edifici e dai rifiuti sarà possibile ricavare biocarburante ed energia per alimentare l'area in maniera sostenibile. Particolare interesse viene dato alla gestione delle acque, introducendo all'interno del distretto un punto di stoccaggio per i sempre più possibili picchi di acqua alta e progettando il ciclo dell'acqua all'interno degli edifici. L'acqua piovana è raccolta attraverso i tetti verdi e trasportata a terra lungo le facciate verdi. Sono incentivate iniziative di orti urbani, integrandole nella mixitè funzionale promossa: nell'edificio Floating Gardens, quasi ultimato, il giardino pensile collettivo al quinto piano è adibito ad orto collettivo con ortaggi, frutta ed erbe aromatiche. Haven-Stad rientra inoltre nel piano di riciclo di materiali da costruzione della città di Amsterdam, scambiando i materi diversi hub di riciclo sul territorio.

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

Sustainable mobility

L'obiettivo di Haven-Stad è realizzare un distretto a misura di pedone e di ciclista, con l'obiettivo di limitare il traffico automobilistico, seguendo lo stesso rapporto applicato al centro di Amsterdam: il 15% destinato alle auto, il resto ai pedoni, al traffico di biciclette e al trasporto pubblico. Le strade sono progettate prendendo in considerazione persone di tutte le età, diventando accessibili e facili da attraversare e le numerose aree verdi, insieme alla piantumazione di alberi, garantiranno la presenza di numerose aree ombreggiate in estate per contrastare il fenomeno dell'isola di calore. Per disincentivare l'uso dell'auto privata sarà disponibile solo 1 posto auto ogni 5 appartamenti, ma ogni edificio sarà dotato al suo interno o nelle vicinanze di sistemi di ricarica per veicoli elettrici e hub di car e bike sharing.

Urban greening, 'green and gray' CO_2 subtraction and storage

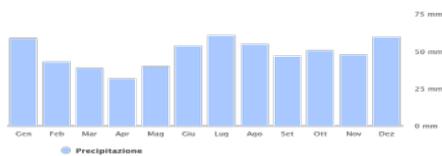
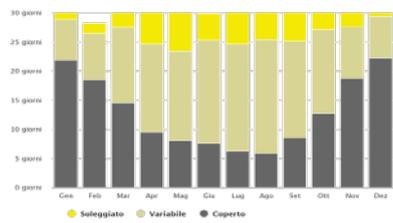
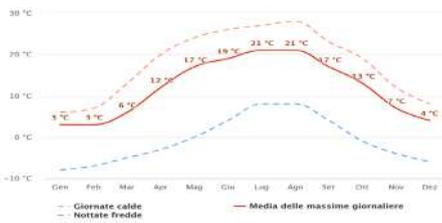
Le infrastrutture verdi sono fortemente incoraggiate nella trasformazione di Haven-Stad. Il verde è integrato ed un elemento fondamentale nelle piazze, nelle strade, negli involucri edilizi, contribuendo oltre all'assorbimento della CO_2 a contrastare l'effetto dell'isola di calore in estate. Il verde offre spazio per lo svago, lo sport, il gioco, l'incontro, il relax e la natura, contribuisce alla salute degli abitanti, rinfresca la città in estate, aiuta a prevenire le inondazioni e aumenta la biodiversità. Ecco perché la Visione Ambientale 2050 coniuga la crescita della città con la scelta del 'rigorosamente green'.

Sitografia

https://www.amsterdam.nl/projecten
https://www.overhavenstad.nl/map
https://www.portofamsterdam.com
https://www.stedplan.nl/project
https://urbanland.uli.org/inside-uli/unlocking-the-regeneration-potential-of-amsterdams-haven-stad/

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

Bo01, Malmö, Svezia

Localizzazione geografica: Malmö, Svezia
Coordinate: 52°35′N 13°01′E
Altitudine: 12 m.s.l.m.
Tipo di intervento: Quartiere
Abitanti: 3600 abitanti
Dimensione dell'intervento: 22 ha
Anno di progettazione: 1998
Anno di realizzazione: 2000
Anno di completamento: in corso

GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
SO	OSO	OSO	ONO	OSO	O	O	OSO	OSO	SO	SSO	SO
7	7	7	8	7	7	7	6	6	7	6	6
4	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3	4

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

Energy transition

Impianto fotovoltaico

Impianto solare termico

Impianto eolico

Geotermia, teleriscaldamento

Bio-climate responsiveness

Miglioramento involucro edilizio

Green&brown roof

Miglioramento bioclimatico per raffrescamento

Dispositivi tecnologici passivi (atrii, serre, buffer spaces)

Functional mixitè and proximity

Esercizi di prossimità (città dei 15 minuti)

Mix tipologico per alloggi

Mix funzionale per tipologia edilizia

Flessibilità spaziale

Resources circularity and self-sufficiency

Recupero e gestione delle acque

Recupero e gestione dei rifiuti

Self-sufficiency (auto-produzione di cibo)

Recupero, riutilizzo materiale da demolizione

Sustainable mobility

Miglioramento del trasporto pubblico

Servizi di car&bike sharing

Incremento viabilità ciclopedonale

Hub multimodali

Urban greening, ‘green and gray’ CO_2 subtraction

Incremento degli spazi aperti

Forestazione/ Riforestazione urbana

Green Infrastructure

Sistemi artificiali attivi per la sottrazione di carbonio

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

Descrizione
La trasformazione della città di Malmö è particolarmente evidente nel distretto di Western Harbour, dove le aree industriali inquinate sono state sostituite da edifici per uffici e residenze. Progettato nel 2001 dall'urbanista Klas Tham, nell'ambito dell'European Housing Expo a cui ha partecipato il Comune di Malmö, Bo01, noto anche come 'City of Tomorrow', è il primo quartiere al mondo con il 100% della sua energia proveniente da fonti rinnovabili. Dopo l'Expo, la città ha continuato a perseguire programmi di produzione di energia rinnovabile e basse emissioni. Il nome del quartiere deriva dal verbo svedese 'Bo' che significa 'abitare', e 01, abbreviazione di 2001, ed è stato progettato per riutilizzare il porto occidentale, area storicamente industriale della città.

Energy transition
Il Bo01 è stato scelto dalla Comunità Europea e dal Dipartimento Europeo per l'Energia come uno dei migliori esempi per l'utilizzo di energia rinnovabile in Europa. Le fonti di energia utilizzate sono quella solare, eolica e con pompa di calore (quest'ultima estrae calore da una falda acquifera, facilitando l'accumulo stagionale di calore e acqua fredda negli strati calcarei sotterranei). Per quanto riguarda lo sfruttamento dell'energia eolica, una turbina eolica da 2 MW situata nella zona nord del porto produce oltre 6 milioni di kWh annui utilizzati nelle abitazioni di Bo01, esaurendo quasi completamente la richiesta di energia elettrica. La quota mancante è ampiamente soddisfatta dai 120 m² di celle fotovoltaiche presenti nel quartiere. L'energia termica è invece alimentata da 1.400 m² di pannelli solari e 200 m² di collettori solari tubolari, oltre che dal sistema di riscaldamento centralizzato di quartiere alimentato da una centrale termica che sfrutta, mediante pompe di calore, il differenziale termico tra la temperatura superficiale e quella di 5 bacini d'acqua presenti negli strati rocciosi del sottosuolo a 50 m di profondità.

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

Bio-climate responsiveness

La progettazione e la morfologia di Bo01 è stata fortemente influenzata dagli aspetti bioclimatici. Sebbene gli edifici nel quartiere abbiano un'altezza media di tre piani, lungo la banchina sono alti dai cinque ai sei piani per proteggere il resto del quartiere dal forte vento proveniente da ovest. Dato il clima rigido della zona, le facciate degli edifici rivolte a sud sono interamente vetrate in modo da massimizzare la captazione dei raggi solari e ridurre l'impiego della climatizzazione artificiale.

Functional mixitè and proximity

A Bo01 circa due terzi dell'area urbana sono ad uso residenziale e un terzo è destinato ad attività commerciali, uffici e servizi. Il tessuto è caratterizzato da una media densità, e le altezze degli edifici variano da uno a sei piani fuori terra, con una media di tre piani; su di essi svetta la Turning Torso, una torre di 45 piani progettata da Santiago Calatrava. Il progetto accoglierà circa 10.000 abitanti e 20.000 posti di lavoro.

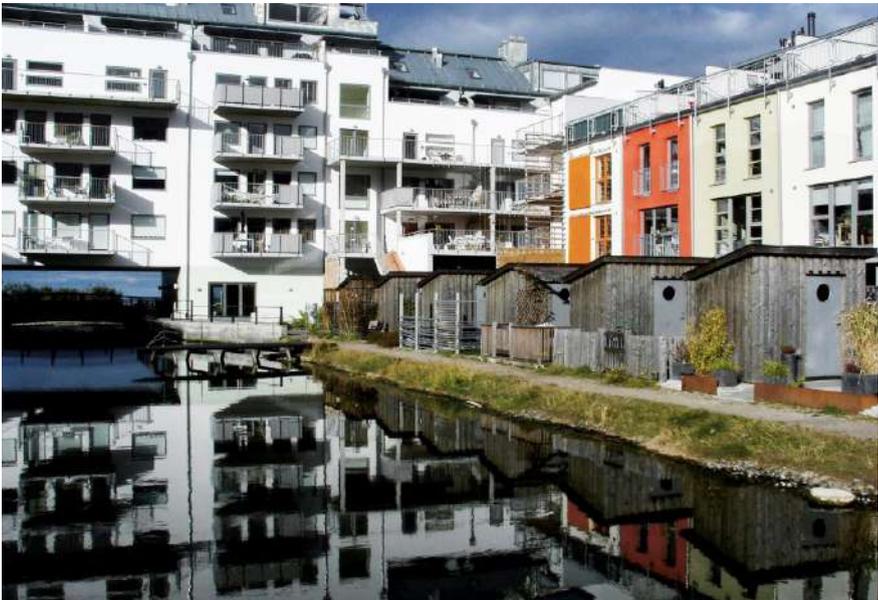



Fig.1: Gli involucri degli edifici, altamente performanti per raffrescamento e riscaldamento, presentano soluzioni bioclimatiche passive quali serre e atrii solari a sud. Fonte: Greencluster.it

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

Resources circularity and self-sufficiency

Il sistema di raccolta e smaltimento dei rifiuti, infatti, è stato organizzato in una logica di auto-alimentazione del distretto urbano: gli abitanti del quartiere hanno generalmente una stanza di separazione nella loro casa o nelle vicinanze, che facilita loro lo smistamento di vetro, metalli, carta e legno per la raccolta differenziata. I rifiuti organici, invece, vengono immediatamente macinati attraverso dei tritarifiuti integrati nel lavello della cucina e raccolti in serbatoi di stoccaggio sotterranei, da cui vengono pompati in una camera di digestione anaerobica. Il trattamento biologico di questo liquame da parte dei batteri crea biogas (metano), che viene prelevato e utilizzato per alimentare gli autobus pubblici del quartiere o utilizzato per generare calore ed elettricità. I rifiuti vengono conferiti a una struttura centrale dove vengono riciclati o inceneriti per contribuire al sistema di teleriscaldamento.

Per quanto riguarda la gestione delle acque piovane, a Bo01 queste diventano parte integrante del paesaggio: raccolta in vasche apposite, l'acqua viene fatta scorrere in una rete di piccoli canali a cielo aperto costeggianti le strade, depurata naturalmente con dei piccoli bacini di filtraggio dotati di letti di sabbia e piante idrofile, per poi raggiungere direttamente il mare evitando di sovraccaricare il sistema fognario cittadino. Il sistema di raccolta e drenaggio dell'acqua piovana avviene dunque in superficie, ed infatti è stato progettato per essere esteticamente gradevole, con cascate, laghetti e vari elementi di eccezionale qualità costruttiva per drenare e depurare l'acqua. Parte della topografia del quartiere è stata progettata appositamente per realizzare un decremento naturale fino al mare o al canale centrale.

Sustainable mobility

Un elemento che contribuisce al carattere eco-sostenibile di Bo01 è indubbiamente la mobilità: in fase di pianificazione, infatti, si è deciso di ridurre al minimo il traffico veicolare, favorendo al contempo la mobilità ciclo-pedonale. Infatti, l'uso dell'automobile privata è scoraggiato mediante politiche di pricing per il parcheggio e prevedendo un nu-

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

mero ridotto di posti per la sosta delle autovetture di residenti e non (il rapporto è 0,7 parcheggi per famiglia). Queste misure disincentivanti verso l'utilizzo del mezzo privato sono compensate dalla presenza di un'efficiente rete di autobus pubblici accessibile in un raggio di 300 metri da ogni abitazione e da un servizio di car sharing per i residenti, che permette loro di condividere le automobili offerte dal comune di Malmö e usufruire di una serie di auto elettriche, a gas metano e ibride appartenenti alla Comunità e facilmente prenotabili via internet.

Urban greening, 'green and gray' CO_2 subtraction and storage
Il carattere urbano dell'area non ha certo messo in secondo piano l'attenzione prestata agli spazi verdi e alla biodiversità: un gran numero di alberi, piante rampicanti, stagni e tetti verdi non comporta solo vantaggi per il microclima, ma significa anche che ogni giardino ospita almeno 50 varietà di piante e offre cibo per gli uccelli. Di fondamentale importanza per il progetto sono gli spazi aperti e collettivi, articolati in una serie di parchi, di cui tre sono i principali (il Kanalpark, il Beach Park, lo Skania Park), alcune aree attrezzate per lo sport con campi multiuso, un grande spazio pensato per i giovani e destinato alla pratica dello skateboard (Ankarparken, Daniaparken, Scaniaparken), giardini pubblici, banchine lungo il mare e lungo il canale che attraversa l'insediamento. Nel costruire il paesaggio naturale del quartiere i concetti chiave che hanno guidato la realizzazione sono stati la tutela e incentivazione della biodiversità, e la conseguente riduzione di CO_2 grazie alla forte presenza di vegetazione nel quartiere.

Sitografia
https://www.arketipomagazine.it/quartiere-ecologico-bo01/
https://www.greencluster.it/bo01
https://www.urbanistica.unipr.it
https://www.urbangreenbluegrids.com

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

Helsingborg (Oceanhamnen), Malmö, Svezia

Localizzazione geografica: Malmö, Svezia
Coordinate: 52°35′N 13°01′E
Altitudine: 12 m.s.l.m.
Tipo di intervento: Quartiere
Abitanti: 40000 abitanti
Dimensione dell'intervento: 78 ha
Anno di progettazione: 2012
Anno di realizzazione: 2018
Anno di completamento: in corso

GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
SO	OSO	OSO	ONO	OSO	O	O	OSO	OSO	SO	SSO	SO
7	7	7	8	7	7	7	6	6	7	6	6
4	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3	4

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

Energy transition

Impianto fotovoltaico

Impianto solare termico

Centrale termica a biomassa

Geotermia, teleriscaldamento

Bio-climate responsiveness

Miglioramento involucro edilizio

Green&brown roof

Miglioramento bioclimatico per raffrescamento

Dispositivi tecnologici passivi (atrii, serre, buffer spaces)

Functional mixitè and proximity

Esercizi di prossimità (città dei 15 minuti)

Mix tipologico per alloggi

Mix funzionale per tipologia edilizia

Flessibilità spaziale

Resources circularity and self-sufficiency

Recupero e gestione delle acque

Recupero e gestione dei rifiuti

Self-sufficiency (auto-produzione di cibo)

Recupero, riutilizzo materiale da demolizione

Sustainable mobility

Miglioramento del trasporto pubblico

Servizi di car&bike sharing

Incremento viabilità ciclopedonale

Hub multimodali

Urban greening, ‘green and gray’ CO_2 subtraction

Incremento degli spazi aperti

Forestazione/ Riforestazione urbana

Green Infrastructure

Sistemi artificiali attivi per la sottrazione di carbonio

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

Descrizione

Il piano comunale per il clima e l'energia definisce linee strategiche per rendere Helsingborg climaticamente neutrale entro il 2035, ad oggi le ambiziose azioni intraprese hanno portato ad una diminuzione del 88% delle emissioni di CO_2 rispetto al 1997 e ad un uso di combustibile fossile inferiore al 20%. Il nuovo quartiere prevede 40000 nuovi abitanti per 5000 residenze, in più sono previsti uffici, scuole e altri servizi. H22 è la principale iniziativa di città intelligente di Helsingborg, grazie alla quale raggiunge la seconda posizione agli European Capital of Innovation Award 2020 (iCapital 2020).

Energy transition

Nel quartiere è presente un articolato sistema di teleriscaldamento e teleraffrescamento alimentato dal recupero e trattamento delle acque grigie e acque di scarto delle lavorazioni industriali. Si stima che tra il 1974 e il 2012 grazie a questo solo sistema, siano state risparmiate circa 1,6 milioni di tonnellate di CO_2.

Il mix energetico da fonti rinnovabili è costituito da pannelli fotovoltaici in copertura agli edifici (220 m^2), impianti di micro eolico da 2 MW, e da una caldaia a biomassa da 5,5 MW, arrivando a coprire il 100% del fabbisogno energetico con energia pulita. Inoltre, i residenti sono in grado di conoscere in tempo reale tramite un app il consumo energetico della propria abitazione grazie ad un sistema di energy grid tra gli edifici.

Bio-climate responsiveness

Il quartiere presenta avanzati sistemi bioclimatici passivi in grado di incanalare l'illuminazione naturale all'interno delle abitazioni. Le simulazioni fluidodinamiche hanno generato diverse soluzioni e tipologie abitative costituite da serre solari, buffer space nelle aree esposte a Nord e ampie superfici vetrate a sud con orientamenti secondo il locale percorso solare. Glie edifici seguono i modelli delle passive house, zero energy building e active house, con una richiesta di ri-

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

scaldamento inferiore a 16 kWh/m²/a e con la possibilità di esportare in rete elettricità e calore prodotti in eccesso. Tutte le abitazioni realizzate sono certificate ECO con ridotti consumi in riscaldamento e raffrescamento.

Functional mixitè and proximity

Il quartiere è definito come una piattaforma di collaborazione e partecipazione tra le aziende locali e i residenti con l'obiettivo di migliorare la vita dei fruitori e dei lavoratori. La mixitè funzionale è garantita da 543 nuove abitazioni residenziali con canoni concordati con l'amministrazione in funzione delle fasce economiche sociali, 259 abitazioni ristrutturate secondo gli odierni standard energetici e oltre 38000 m² di servizi terziari posti principalmente al piano terra degli edifici, fornendo concrete opportunità di posti di lavoro in loco per i residenti. Entro il 2035 il progetto prevede oltre 5000 nuove residenze e edifici per servizi quali scuole e servizi comunali, per un indotto complessivo di 40000 potenziali nuovi abitanti.

Fig.1: Gli involucri degli edifici presentano soluzion ibioclimatiche passive quali serre e atrii solari a sud e buffer spaces a nord. Fonte: H22.se

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

Resources circularity and self-sufficiency

Il quartiere di Oceanhamnen è servito da Reco Lab, un impianto di recupero e trattamento delle acque e dei rifiuti innovativo per circa 2000 persone. Grazie alla tripartizione degli scarichi, ad aspirazione per i servizi igienici, acque grigie e scarti alimentari, i percorsi di recupero degli scarti vengono separati fin dall'origine. Questo comporta una maggiore produzione di biogas e biofertilizzante certificato per l'agricoltura, un maggior recupero di nutrienti dalle acque grigie e un recupero delle stesse di alta qualità (fino all'80%), un minor consumo di acqua grazie ai sanitari vacuum-system, un alto recupero del calore dalle acque grige che può essere immesso nella rete di teleriscaldamento.

Verapark è una discarica trasformata in un parco dell'innovazione circolare in cui sperimentare idee innovative per il riciclaggio e l'upcycling. Oltre a gestire lo smaltimento dei rifiuti domestici ne promuove il riuso secondo modelli di circolarità, tra i risultati più significativi: la produzione di truciolare privo di formaldeide e con leganti privi di fossili e l'uso dei rifiuti organici per la produzione di biogas e fertilizzanti sostenibili.

Sustainable mobility

Nel quartiere la mobilità privilegiata è di tipo dolce, sono presenti in modo capillare servizi di bike sharing e di piste ciclabili. Il servizio pubblico è costituito principalmente da bus alimentati dal biogas generato dal trattamento e recupero degli scarti organici. I traghetti elettrici collegano il quartiere con i principali nodi di scambio. Dal 2015 il collegamento tra Svezia e Danimarca, tra Helsingborg e Elsinore, è effettuato unicamente da traghetti alimentati a batteria, abbattendo le emissioni di CO_2 fino al 65% e il consumo di energia del 30-40%.

Nella zona portuale è in sperimentazione la ricarica wireless delle auto elettriche attraverso dei binari posti nel centro della carreggiata. La ricarica su strada consentirebbe di una facile ricarica delle batterie, permettendo l'autonomia dei veicoli su percorsi più lunghi, diminuendo la dimensione delle batterie ed incentivandone l'utilizzo.

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

Con il progetto H22 l'innovazione digitale ha subito una forte accelerazione, grazie a sistemi AI, tra le altre possibilità si può ottenere la posizione delle bicilette o sapere dove trovare un parcheggio libero.

Urban greening, 'green and gray' CO_2 subtraction and storage
Helsingborg è il miglior comune della Svezia per l'attenzione alle tematiche ambientali. Nel 2020 aderisce alla campagna globale lanciata dall'ONU Trees in Cities, un programma di riforestazione urbana in cui ricade anche l'area del quartiere Oceanhamnen, riqualificazione di un'area precedentemente destinata a discarica. Nel solo 2020 sono stati piantumati 11500 alberi, con la specifica richiesta di sostenere la biodiversità e scegliere specie autoctone come latifoglie e alberi da frutto locali ed evitando specie invasive come il sicomoro, l'alianto, la robinia psceudoacacia e il ginepro sabina. Oltre alla risaputa capacità di fungere come barriera al rumore e al vento, il progetto di riforestazione urbana contribuisce alla sottrazione di CO_2 nell'atmosfera e di cattura gli inquinanti presenti nel sottosuolo.

Sitografia

https://www.h22.se
https://www.kemira.com/
https://www.mynewsdesk.com/helsingborg/
https://www.smartcitysweden.com
https://www.vinnova.se/en/p/smarter-city-labs/

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

Hammarby, Stoccolma, Svezia

Localizzazione geografica: Stoccolma, Svezia
Coordinate: 59°21′N 18°04′E
Altitudine: 28 m.s.l.m.
Tipo di intervento: Quartiere
Abitanti: 26000 abitanti
Dimensione dell'intervento: 200 ha
Anno di progettazione: 1990
Anno di realizzazione: 1990
Anno di completamento: 2017

GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
SO	OSO	OSO	O	SO	OSO	SO	SO	SO	SO	SO	SO
15	14	16	14	13	13	12	12	12	14	15	15
5	4	5	5	5	5	5	4	5	4	4	4

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

Energy transition

Impianto fotovoltaico

Impianto solare termico

Centrale termica a biomassa

Geotermia, teleriscaldamento

Bio-climate responsiveness

Miglioramento involucro edilizio

Green&brown roof

Miglioramento bioclimatico per raffrescamento

Dispositivi tecnologici passivi (atrii, serre, buffer spaces)

Functional mixitè and proximity

Esercizi di prossimità (città dei 15 minuti)

Mix tipologico per alloggi

Mix funzionale per tipologia edilizia

Flessibilità spaziale

Resources circularity and self-sufficiency

Recupero e gestione delle acque

Recupero e gestione dei rifiuti

Self-sufficiency (auto-produzione di cibo)

Recupero, riutilizzo materiale da demolizione

Sustainable mobility

Miglioramento del trasporto pubblico

Servizi di car&bike sharing

Incremento viabilità ciclopedonale

Hub multimodali

Urban greening, 'green and gray' CO_2 subtraction

Incremento degli spazi aperti

Forestazione/ Riforestazione urbana

Green Infrastructure

Sistemi artificiali attivi per la sottrazione di carbonio

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

Descrizione
Hammarby Sjöstad (Hammarby Lake City) si trova nella parte meridionale di Stoccolma ed è senza dubbio il progetto di ecoquartiere più conosciuto, visitato e pubblicato tra gli eco-quartieri scandinavi.

Fino agli anni '90 Hammarby era una zona industriale abbandonata, inquinata e poco sicura, finché non si decise di riqualificare completamente l'area e di trasformarla in villaggio per gli atleti in vista della candidatura di Stoccolma alle Olimpiadi del 2004. Quando venne scelta Atene per ospitare i Giochi il Comune, insieme ad alcune società di costruzioni, andò comunque avanti nel progetto e decise di fare di Hammarby il primo ecodistretto della città.

Il 'modello Hammarby' è oggi imitato in tutto il mondo per le sue caratteristiche innovative: si tratta di un modello concettuale di ciclo sostenibile delle risorse (acqua, energia, rifiuti) che considera l'insediamento urbano come un ecosistema in cui le varie componenti di scarto sono re-inserite in un ciclo virtuoso, di modo che quasi nulla vada perduto e che sia invece riutilizzato per il sostentamento del quartiere.

Energy transition
La maggior parte dell'energia elettrica è prodotta dai pannelli solari presenti sui tetti delle abitazioni e dalla centrale idroelettrica. Le abitazioni ad Hammarby Sjöstad raggiungono medie di fabbisogno energetico di 72 kWh/m^2/a, di cui il 47% deriva dai rifiuti domestici. I rifiuti inorganici non riciclabili, infatti, vengono portati all'inceneritore la cui energia provvede al riscaldamento domestico. Il restante 50% deriva dalla combustione di olio biologico (16%) e dall'energia idrica prodotta dalle acque di scarico (34%). Inoltre, le cucine del quartiere sono alimentate al 50% da biogas.

Bio-climate responsiveness
Gli edifici sono stati realizzati con materiali a basso impatto ambientale come legno, pietra e prodotti eco-certificati e non tossici; l'uso

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

di metalli pesanti, collanti e oli nocivi su tetti e sulle facciate è stato vietato per scongiurare impatti ambientali dannosi, quali ad esempio la contaminazione dell'acqua piovana.

Functional mixitè and proximity
I servizi di quartiere sono capillari e incoraggiano il sistema di mobilità sostenibile: gli asili, le scuole d'infanzia, le aree gioco e i servizi commerciali di quartiere non distano più di 400 metri dalle fermate degli autobus, e le abitazioni non più di 300. Questo contribuisce alla creazione di un quartiere con servizi di prossimità e che non necessitino l'uso dell'auto.

Resources circularity and self-sufficiency
Ad Hammarby il trattamento delle acque reflue consente di soddisfare il 34% del fabbisogno energetico per il teleriscaldamento, un ulteriore 47% è ottenuto dalla combustione della frazione non riutilizzabile di RSU domestici ed il 16% viene prodotto da biofuel. Ogni condominio

Fig.1: Il recupero delle acque meteoriche e degli scarichi sanitari delle abitazioni, a seguito di opportuno trattamento, vengono impiegate per alimentare le water square. Fonte: Urbangreenbluegrids.com

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

dispone di un recipiente con tre aperture per tre diversi tipi di rifiuti: quelli combustibili, quelli alimentari e la carta, che sono le tre tipologie principali dei rifiuti domestici svedesi.

I rifiuti combustibili vengono bruciati per produrre calore ed elettricità, carta e giornali vengono riciclati e i rifiuti alimentari vengono compostati. I residenti li smistano alla fonte nel sistema automatizzato di raccolta dei rifiuti sottovuoto di Envac, presenti negli spazi pubblici all'aperto, e anche in alcuni spazi comuni interni come atri e aree apposite denoninate refuse rooms, ovvero stanze dei rifiuti. Uno degli obiettivi ambientali di Hammarby Sjöstad è dimezzare il consumo di acqua rispetto alla media di Stoccolma, città in cui vengono utilizzati in media 200 litri di acqua/persona/giorno. Con installazioni ecocompatibili, il consumo oggi ad Hammarby è di circa 150 litri a persona, non troppo lontani dall'obiettivo di 100 litri. Le acque grigie in uscita dagli edifici, invece, vengono inviate ad una centrale di trattamento presente sulla collina che fronteggia il quartiere, da cui vengono estratte tre componenti: biogas riutilizzabile nelle cucine e per i veicoli destinati al trasporto locale; componenti organici utilizzabili per la fertilizzazione dei terreni e quindi per la produzione di biofuel da inviare alla centrale di produzione di energia termica ed elettrica; acqua pulita riscaldata che viene reimmessa nel ciclo degli impianti di teleriscaldamento.

Le acque reflue, invece, vengono trattate nell'impianto di trattamento di Henriksdal e di Sjöstadsparterren, due quartieri di Stoccolma.

L'impianto di trattamento delle acque nere provenienti dalle abitazioni svolge il consueto lavoro di separazione dei liquidi dai solidi (i fanghi), ma ad Hammarby i fanghi, comunemente considerati uno scarto, vengono riutilizzati: grazie ad un digestore se ne estrae il biogas che viene utilizzato come gas nelle cucine delle case e come carburante per veicoli.

L'energia proveniente dalla depurazione delle acque reflue è abbastanza pulita, e calda, e può quindi essere utilizzata nei radiatori per il teleriscaldamento di Hammarby Sjostad e in altre zone. Dopo che il calore è stato rimosso dalle acque reflue, quella stessa acqua è abbastanza fredda per essere utilizzata in un sistema di teleraffrescamento.

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

Sustainable mobility

La mobilità del quartiere è quasi interamente pedonale o ciclabile. Un grande viale di attraversamento (Hammarby Allee), posto in posizione baricentrica rispetto alle residenze, serve l'intero quartiere e su di esso corrono le linee di trasporto pubblico degli autobus e del tram.

La maggior parte delle strade trasversali su cui si affacciano le corti residenziali sono a fondo cieco, in modo da evitare il flusso veicolare di attraversamento. La quota di posti auto per appartamento è di 0,7.

Parcheggi per biciclette, piste ciclabili, zone di sosta per le due ruote, sono invece diffuse su tutta la superficie del quartiere. Infine, un servizio di car pooling e car sharing di 14 auto per i residenti, è realizzato con veicoli a biofuel.

Urban greening, 'green and gray' CO_2 subtraction and storage

Il quartiere è organizzato come una piccola città immersa nel verde, nella quale i giardini di proprietà privata sono collegati alle aree verdi pubbliche, ai percorsi ciclabili e pedonali e alle aree boschive dell'entroterra. Sono diverse le strategie adottate per mantenere intatta la continuità biologica: le zone umide ripariali come habitat per la flora e la fauna autoctona vengono recuperate e preservate; le aree contaminate da attività industriali sono sottoposte a bonifica; l'uso di fertilizzanti azotati per la manutenzione delle aree verdi è fortemente limitato e si utilizzano compost derivanti dalla frazione organica dei rifiuti domestici. Infine, è stato realizzato un grande parco naturalistico sulla penisola di Sickla Udde.

Sitografia

https://www.balticurbanlab.eu/goodpractices/
https://www.hammarbysjostad20.se/export-match-making/?lang=en
https://www.naturvation.eu/nbs/stockholm/hammarby-sjostad
https://www.urbangreenbluegrids.com
https://www.worldurbancampaign.org/hammarby

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

Stockholm Royal Seaport, Stoccolma, Svezia

Localizzazione geografica: Stoccolma, Svezia
Coordinate: 59°21′N 18°04′E
Altitudine: 28 m.s.l.m.
Tipo di intervento: Distretto
Abitanti: 22800 abitanti
Dimensione dell'intervento: 236 ha
Anno di progettazione: 2000
Anno di realizzazione: 2010
Anno di completamento: in corso

GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
SO	OSO	OSO	O	SO	OSO	SO	SO	SO	SO	SO	SO
15	14	16	14	13	13	12	12	12	14	15	15
5	4	5	5	5	5	5	4	5	4	4	4

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

Energy transition
Impianto fotovoltaico

Impianto solare termico

Centrale termica a biomassa

Geotermia, teleriscaldamento

Bio-climate responsiveness
Miglioramento involucro edilizio

Green&brown roof

Miglioramento bioclimatico per raffrescamento

Dispositivi tecnologici passivi (atrii, serre, buffer spaces)

Functional mixitè and proximity
Esercizi di prossimità (città dei 15 minuti)

Mix tipologico per alloggi

Mix funzionale per tipologia edilizia

Flessibilità spaziale

Resources circularity and self-sufficiency
Recupero e gestione delle acque

Recupero e gestione dei rifiuti

Self-sufficiency (auto-produzione di cibo)

Recupero, riutilizzo materiale da demolizione

Sustainable mobility

Miglioramento del trasporto pubblico

Servizi di car&bike sharing

Incremento viabilità ciclopedonale

Hub multimodali

Urban greening, ‘green and gray’ CO_2 subtraction
Incremento degli spazi aperti

Forestazione/ Riforestazione urbana

Green Infrastructure

Sistemi artificiali attivi per la sottrazione di carbonio

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

Descrizione

Per far fronte alla crescita demografica che prevede il raddoppiarsi della popolazione entro il 2030, la città di Stoccolma ha identificato l'area del vecchio porto industriale dismesso, a nord-est della città, come sito di sviluppo. L'ecodistretto Stockholm Royal Seaport (SRS) prevede 12000 appartamenti, 35000 spazi di lavoro e 600.000 m² di spazi commerciali. La costruzione è iniziata nel 2010 e già dal 2012 si sono trasferiti i primi abitanti. Vincitore nel 2015 del premio C40 Cities per il miglior sviluppo urbano SRS, partendo dal modello del precedente ecodistretto Hammarby Sjostad, ha fissato obiettivi ambiziosi tra cui la riduzione delle emissioni di CO_2 pro capite da 4,5 a meno di 1,5 tonnellate anno tramite l'adesione alla rete C40 e al Climate Positive Development Program, l'eliminazione dei combustibili fossili entro il 2050 e il potenziamento dell'uso delle fonti rinnovabili, l'adattamento della città ai crescenti impatti dovuti ai cambiamenti climatici e la mitigazione di essi.

Energy transition

Gran parte delle emissioni di CO_2 provengono dal riscaldamento (42%) e dalla produzione di elettricità (20%), per questo SRS punta a migliorare le reti già esistenti di teleriscaldamento, raffrescamento e ACS per trasformarle in smart grid capaci di bilanciare i bisogni con flessibilità in base a fasce orarie e stagioni, integrando le fonti rinnovabili e di recupero, come il fotovoltaico e la geotermia e il recupero di calore da ventilazione, lasciando la possibilità di future implementazioni di fonti e sistemi. A questa rete si è unita dal 2016 una nuova centrale a biogas che copre parte del fabbisogno di elettricità (10%) e di riscaldamento (25%) del centro e sud di Stoccolma, includendo quindi SRS. Oltre l'ottimizzazione dei sistemi, tutti gli edifici di SRS dovranno essere realizzati per un fabbisogno annuo di energia di 55kWh/m²/a avvicinandosi agli standard delle case passive, arrivando in alcuni degli edifici plus-energy già realizzati e monitorati ad un consumo di 14.8 kWh/m²/a e una produzione di 16 kWh/m²/a.

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

Bio-climate responsiveness

La progettazione architettonica degli edifici di SRS ha contribuito a migliorarne le prestazioni, ottenendo in alcuni casi anche la certificazione LEED. In particolare, due degli edifici plus-energy realizzati e abitati dal 2019 presentano pannelli fotovoltaici in silicio integrati in copertura, su falde inclinate di 30°, sull'altro fronte invece le falde sono coperte da un manto di sedum per recuperare le acque piovane e favorirne il loro convogliamento verso i sistemi di drenaggio, filtraggio e i raingarden. Le logge bioclimatiche esposte a nord sono dotate di strutture di supporto per ospitare piante rampicanti che schermino i venti freddi, nelle serre bioclimatiche a sud, invece, è integrato un sistema di fotovoltaico.

Functional mixitè and proximity

Il mix funzionale è incoraggiato sia all'interno dei blocchi che in aree ristrette di vicinato, grande attenzione è data ai piani terra che contribuiscono a mantenere la città vibrante e varia, connettendo

Fig.1: La realizzazione di pratiche di riforestazione urbana permette un incremento della biodiiversità locale e a una valorizzazione dei natural carbon sink. Fonte: ecodistricts.org

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

parti dell'ecodistretto e allo stesso tempo mantenendo la flessibilità delle strutture nel tempo. Ogni residente accede ai servizi primari con una distanza di 5 minuti a piedi e dista al massimo 200 metri da un parco. Il mix sociale è garantito grazie alla varietà di proposte abitative: 54% appartamenti in affitto, di cui 8% per studenti, e 46% di proprietà, di cui <1% intera proprietà, < 1% bifamiliare, 2% per anziani. Anche la dimensione degli appartamenti è differenziata: 10% monolocale, 34% bilocale, 29% trilocale, 24% quadrilocale, e 3% cinque o più locali.

Resources circularity and self-sufficiency

La circolarità è incoraggiata in diversi modi: favorendo un recupero e l'integrazione di diversi sistemi e contribuendo a diminuire i consumi di energia del distretto. Grande attenzione è data al tema dell'acqua: MACRO è un sistema in grado di separare le acque reflue delle residenze in base alla loro provenienza per ottimizzarne il riuso e il recupero di acqua, energia e nutrienti per l'irrigazione.

Tutti i materiali da costruzione utilizzati sono privi di sostanze chimiche nocive, le pietre sono naturali al 100% e il legno ha la certificazione FSC o PEFC, come previsto dai requisiti etici della città di Stoccolma.

Inoltre, i materiali edili sono stoccati e riutilizzati in loco, tagliando i consumi e la produzione di CO_2 dovuta ai trasporti. Dal 2013 il Construction Consolidation Centre (CCC) controlla e gestisce il traffico di materiali da e per i cantieri, incentivando il riuso dei materiali di scavo e ottimizzando il numero di viaggi. Riferendoci agli scarti di costruzione spazi pubblici, grazie al lavoro del CCC il 38% viene riciclato, il 28% destinato al recupero di energia, il 19% al riuso, il 15% mix e < 1% finisce in discarica. I rifiuti domestici sono raccolti attraverso un sistema integrato di gestione dei rifiuti a circuito chiuso con sistema pneumatico, che ha portato ad una diminuzione dal 2018 al 2019 da 97 a 85 kg pro capite in SRS (nella città di Stoccolma la media pro capite è 216 kg) e ad un risparmio di energia del 30%.

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

Sustainable mobility

L'area del vecchio porto era già collegata al centro città dalla metropolitana, successivamente, per favorire l'insediamento dei primi residenti, dall'espansione della tramvia e da una rete di autobus alimentati a biogas. Per incentivare gli spostamenti a piedi, in bicicletta o tramite trasporto pubblico il numero di posti auto per abitazione è 0,5 contro i 2,2 posti bicicletta, rapporto che si abbassa ulteriormente nelle aree pubbliche. Il 10% dei posti auto è munito di colonnine di ricarica per auto elettriche e l'8% è riservato al carpooling.

Urban greening, 'green and gray' CO_2 subtraction and storage

La progettazione delle aree verdi è parte integrante della pianificazione di SRS, che sorge nelle vicinanze del Royal National City Park, classificato come parco naturale urbano e quindi area protetta dal 1990 per la sua importanza nel preservare flora, fauna e edifici storici. Al suo interno sono presenti circa 800 differenti tipi di piante, più di 1200 tipi di insetti e circa 100 nidi di diverse specie di uccelli. Inoltre, nei letti di piantumazione, è utilizzato un substrato addizionato con biochar, proveniente dagli scarti dei giardini, che ottimizza la capacità di stoccaggio annuale di CO_2 del suolo a circa 1700 tonnellate. Il Parco urbano è connesso con l'ecodistretto con percorsi verdi e ogni abitante ha circa 7,8 m² di oasi verde: 63 aree dedicate a orti urbani, 22500 m² di tetti verdi, e 34100 m² di corti verdi, oltre a viali alberati e 3250 m² di raingarden, fondamentali per mitigare gli effetti dei cambiamenti climatici e aumentare l'adattamento della città alle sempre più possibili piogge intense.

Bibliografia

City of Stockholm (2019), Stockholm Royal Seaport Sustainability Report, available at: https://www.norradjurgardsstaden2030.se/results

Sitografia

https://www.c40.org/case-studies/stockholm-royal-seaport/
https://www.ecodistricts.org

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

Ready, Växjö, Svezia

Localizzazione geografica: Växjö, Svezia
Coordinate: 56°52′N 14°48′E
Altitudine: 167 m.s.l.m.
Tipo di intervento: Distretto
Abitanti: 376 unità abitative
Dimensione dell'intervento: 5,5 ha
Anno di progettazione: 2014
Anno di realizzazione: 2014
Anno di completamento: 2019

GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
SO	OSO	OSO	O	SO	OSO	SO	SO	SO	SO	SO	SO
15	14	16	14	13	13	12	12	12	14	15	15
5	4	5	5	5	5	5	4	5	4	4	4

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

Energy transition

Impianto fotovoltaico

Impianto solare termico

Centrale termica a biomassa

Geotermia, teleriscaldamento

Bio-climate responsiveness

Miglioramento involucro edilizio

Green&brown roof

Miglioramento bioclimatico per raffrescamento

Dispositivi tecnologici passivi (atrii, serre, buffer spaces)

Functional mixitè and proximity

Esercizi di prossimità (città dei 15 minuti)

Mix tipologico per alloggi

Mix funzionale per tipologia edilizia

Flessibilità spaziale

Resources circularity and self-sufficiency

Recupero e gestione delle acque

Recupero e gestione dei rifiuti

Self-sufficiency (auto-produzione di cibo)

Recupero, riutilizzo materiale da demolizione

Sustainable mobility

Miglioramento del trasporto pubblico

Servizi di car&bike sharing

Incremento viabilità ciclopedonale

Hub multimodali

Urban greening, ‘green and gray’ CO_2 subtraction

Incremento degli spazi aperti

Forestazione/ Riforestazione urbana

Green Infrastructure

Sistemi artificiali attivi per la sottrazione di carbonio

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

Descrizione
Il Programma Ambientale di Växjö, 'la città più verde d'Europa', vincitrice dell'European Green Leaf 2018, rivisto e approvato dal consiglio comunale nel 2010, ha tre visioni fondanti: Living Life comprende azioni volte a produzione locale di alimenti, riduzione di agenti chimici e migliorare il ciclo dei rifiuti; Our Nature per la purificazione delle acque da agenti inquinanti, aumento della superficie verde e maggiore disponibilità di verde pubblico per i cittadini; Fossil Fuel Free Växjö prevede la riduzione delle emissioni di CO_2 entro il 2025 del 70% rispetto al 1993 (obiettivo raggiunto nel 2020), l'eliminazione dei combustibili fossili entro il 2030. Ad oggi l'emissione di CO_2 pro capite è di sole 3,5 tCO_2/a la più bassa tra le città europee, le energie rinnovabili coprono 85% del fabbisogno per riscaldamento ed elettricità e il 23% del trasporto, di queste il 72% approvvigionamento energetico è da biomasse. Questi obiettivi sono perseguiti grazie ad ingenti investimenti da parte dell'amministrazione comunale (LIP) e alla partecipazione a progetti finanziati da fondi europei come SESAC, READY e ecoBUDGET, con l'obiettivo di implementare il comportamento sostenibile della città riguardo al controllo delle emissioni di CO_2 e la loro riduzione, l'efficientamento energetico degli edifici, uso di materiali certificati e sostenibili, l'eliminazione dei combustibili fossili.

Energy transition
L'obiettivo è di Växjö è di ridurre i consumi di energia elettrica del 20% rispetto al 1993. La città è dotata di una rete di teleriscaldamento e teleraffreddamento che raggiunge più del 90% degli edifici nell'area municipale. Abbassando la temperatura dell'acqua da 80 a 70-75 °C, e prossimamente a 60 °C, si riducono consumi e perdite per il 10-12% per un totale di 100 GWh/yr sulla rete totale. L'impianto è supportato dalla nuova centrale di cogenerazione a biomassa, alimentata con il legname di scarto proveniente dai boschi, che fornisce il 90% del fabbisogno di riscaldamento e il 25% energia elettrica.

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

Grazie a delle sottocentrali smart alcuni edifici si configurano come accumulatori per il calore di scarto proveniente dalla rete e dalle vicine industrie, capaci di recuperare e reimmettere nel sistema circa 7,2 GWh, di cui almeno 3,6 GWh utilizzati per aumentare la produzione elettrica. Il calore residuo viene prelevato anche da 3 piste di pattinaggio, diversi negozi di alimentari e alcuni data center. Con il solo Progetto READY, che interessa il quartiere di Araby, si sono raggiunti risultati significativi: 8020 MWh/yr di energia primaria risparmiata e una riduzione delle emissioni di CO2 di 1778 tCO_2/a.

Bio-climate responsiveness

All'interno dei progetti finanziati dall'Unione Europea, sono stati proposti diversi interventi di retrofit degli edifici residenziali e dell'edificio che ospita il Comune della città. Grazie al progetto READY, che interessa il quartiere residenziale di Araby, specialmente nelle zone Alabastern e Bärnstenen, sono stati riqualificati 376 appartamenti. Particolare attenzione viene data al retrofit degli involucri edilizi,

Fig.1: La conformazione degli edifici sfrutta le condizioni climatiche locali; tali sono strategiche al fine di incentivare l'irraggiamento solare sulle facciate a sud incidenti. Fonte: Vaxjo.se

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

includendo soluzioni tecnologiche attive e passive, per diminuire il fabbisogno energetico e migliorare le prestazioni complessive degli edifici.

Functional mixitè and proximity

I nuovi Piani a supporto della visione di una città sostenibile comprendono la necessità di mantenere vivace la vita del comune. Per questo viene dato rilievo alle distanze dei singoli appartamenti dai parchi e dalle aree naturali, ritenute essenziali per aumentare la qualità della vita. Il 90% degli appartamenti dista meno di 300 m, rispondendo in pieno a questo requisito. Inoltre, la destinazione di alcune aree verdi ad orti urbani contribuisce alla produzione locale di cibo, che rappresenta poco meno del 50% del cibo necessario.

Resources circularity and self-sufficiency

La città di Växjö ha un tasso di separazione dei rifiuti organici pari all'88%, grazie ad una raccolta porta a porta che garantisce una minor percentuale di rifiuti destinati all'inceneritore e una maggiore differenziazione con conseguente tasso di riciclo superiore. Di questi molti sono destinati alla produzione di biogas. Il territorio dei laghi è dal 1970 oggetto di diversi progetti per la bonifica delle acque e la prevenzione di danni dovuti a esondazioni a causa di piogge improvvise e abbondanti.

Per questo ci sono diversi sistemi per il recupero delle acque piovane e il trattamento delle acque reflue domestiche, da cui vengono eliminati eventuali agenti chimici ed estratti nutrienti da destinare all'agricoltura.

Anche le ceneri provenienti dagli scarti del legname di scarto per la produzione di biomassa sono utilizzate come fertilizzante in agricoltura.

Sustainable mobility

Il Piano dei trasporti per il 2025 recepisce quanto già espresso nel piano del 2005 e integrato dal Piano energetico (adottato nel 2011): viene sottolineata la necessità di incentivare l'uso della mobilità dolce, migliorare la rete di trasporto pubblico e dotare la città di veicoli elettrici e ibridi, inco-

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

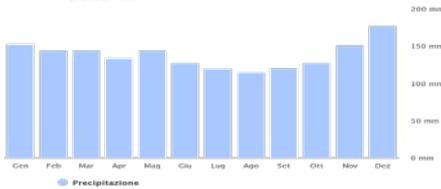
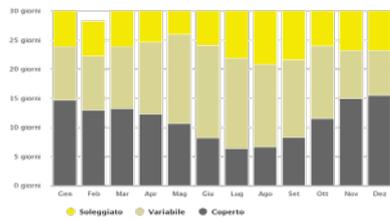
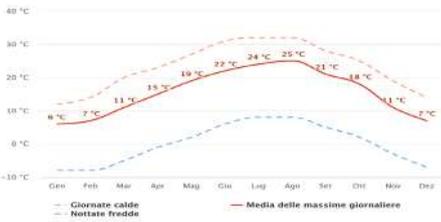
raggiando il car pooling. L'uso dei mezzi pubblici è aumentato del 40% dal 2005 e sono alimentati con energie rinnovabili, dal 2013 tutta la flotta è alimentata con biocarburante. Il 95% della popolazione vive a meno di 300 metri da una fermata dell'autobus. La rete dei percorsi ciclabili è stata ampliata, coprendo più di di 160 Km. Interessante è il progetto CoBiUM, in fase di sperimentazione, che prevede l'uso di cargo bike per il trasporto di merci e materiali all'interno della città.

Urban greening, 'green and gray' CO_2 subtraction and storage
Il comune di Växjö partecipa al progetto dell'Unione Europea Biodiverse Cities, volto a combattere la crisi climatica implementando la biodiversità e guidando la transizione verso città più inclusive nei confronti della natura. Sono ospitati nel territorio comunale oltre 200 specie contenute nella red list delle specie a rischio estinzione secondo l'International Union for Conservation of Nature (IUCN). Da maggio 2022 è in sperimentazione un nuovo sistema di cattura e stoccaggio del carbonio bioenergetico (BECCS - Bio Energy Carbon Capture and Storage), che consente di catturare e immagazzinare l'anidride carbonica rilasciata durante la produzione di elettricità e calore. La tecnologia innovativa, messo a punto dai ricercatori di dell'Università di Lund, è stata installata testata in una centrale elettrica a biocombustione (Sandviksverket) e sarà testata anche in due termovalorizzatori (Öresundskraft e Sysav). Si stima che questa tecnologia potrebbe contribuire al sequestro di 630.000 tonnellate di anidride carbonica biogenica e 270.000 tonnellate di anidride carbonica fossile all'anno. Ciò corrisponde a una riduzione del 20% delle attuali emissioni del settore dell'elettricità e del teleriscaldamento in Svezia, contribuendo a lungo termine sia alle emissioni negative che alla riduzione delle emissioni di anidride carbonica fossile.

Sitografia
https://www.smartcity-ready.eu/about-vaxjo-in-the-ready-project/
https://www.vaxjo.se/sustainable
https://www.veab.se/en/about/investments-and-projects/beccs/

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

Eikenøtt ecodistrict, Gland, Svizzera

Localizzazione geografica: Gland, Svizzera
Coordinate: 46°25′N 6°15′E
Altitudine: 432 m.s.l.m.
Tipo di intervento: Distretto
Abitanti: 1200
Dimensione dell'intervento: 8 ha
Anno di progettazione: 2003
Anno di realizzazione: 2003
Anno di completamento: 2011

GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
O	NNE	E	E	E	ESE	SE	SE	E	E	O	OSO
5	7	6	6	5	5	5	6	5	5	4	5
3	3	3	3	3	3	3	2	3	2	2	2

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

Energy transition

Impianto fotovoltaico

Impianto solare termico

Centrale termica a biomassa

Geotermia, teleriscaldamento

Bio-climate responsiveness

Miglioramento involucro edilizio

Green&brown roof

Miglioramento bioclimatico per raffrescamento

Dispositivi tecnologici passivi (atrii, serre, buffer spaces)

Functional mixitè and proximity

Esercizi di prossimità (città dei 15 minuti)

Mix tipologico per alloggi

Mix funzionale per tipologia edilizia

Flessibilità spaziale

Resources circularity and self-sufficiency

Recupero e gestione delle acque

Recupero e gestione dei rifiuti

Self-sufficiency (auto-produzione di cibo)

Recupero, riutilizzo materiale da demolizione

Sustainable mobility

Miglioramento del trasporto pubblico

Servizi di car&bike sharing

Incremento viabilità ciclopedonale

Hub multimodali

Urban greening, ‘green and gray’ CO_2 subtraction

Incremento degli spazi aperti

Forestazione/ Riforestazione urbana

Green Infrastructure

Sistemi artificiali attivi per la sottrazione di carbonio

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

Descrizione
La sensibilizzazione sulle principali sfide ambientali, sulla biodiversità e su una 'vita collettiva migliore' è uno dei temi principali dell'eco-quartiere di Eikenøtt. Sebbene l'ecodistretto si trovi a Gland, nella Svizzera occidentale tra Ginevra e Losanna, l'idea di eco-quartiere è spesso tanto strettamente legata al mondo scandinavo che il nome scelto è, di fatto, la traduzione di Gland in norvegese (in italiano, 'ghianda').

Nel 2013, i primi residenti hanno potuto iniziare a godere di uno spazio vitale in cui tutto è progettato a misura d'uomo e orchestrato intorno alla biodiversità e alla protezione ambientale. Installato su una superficie di otto ettari, il progetto è stato reso possibile dapprima grazie alla federazione degli interessi dei proprietari di diciannove appezzamenti privati avviata nel 2003, e in secondo luogo attraverso una notevole sinergia tra Gland e gli sviluppatori del progetto.

Un concorso di pianificazione organizzato nel 2007 da entrambe le parti interessate ha portato nel 2011 alla realizzazione di un piano di vicinato, cui hanno partecipato cinque società di architettura, ciascuna delle quali ha espresso la propria idea di alloggi sostenibili fino ad arrivare alla realizzazione di 21 edifici.

Energy transition
L'intera area è fornita da una rete di teleriscaldamento. La produzione di calore centralizzato proviene da una caldaia alimentata per l'83% da legna proveniente dai boschi adiacenti 'La Serine', per il 15% da gas e per il 2% da energia solare, grazie ad un impianto solare termico di 250 m². Queste 3 fonti forniscono l'energia termica necessaria per l'intero alloggio, distribuita dalla rete di teleriscaldamento.

Completano questo mix i 1000 m² di pannelli fotovoltaici installati sulle coperture degli edifici, che soddisfano il fabbisogno elettrico dell'area di progetto.

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

Bio-climate responsiveness
Tutti gli edifici del quartiere sono certificati Minergie-ECO®, livello che richiede un consumo di energia inferiore a 38 kWh/m²/a, un ottimo traguardo considerando che lo Standard Minergie® tiene conto della qualità dell'involucro edilizio, del suo isolamento e del rinnovo dell'aria.

Gli appartamenti sono luminosi, con ampie aperture su balconi, terrazzi o logge, ottimizzando gli apporti di luce e di calore. Ad Eikenøtt, lo sviluppo sostenibile è coerente con tutti i comfort che la tecnologia odierna può offrire: gli appartamenti sono collegati alla fibra ottica per soddisfare le esigenze di comunicazione presenti e future, le persone godono della tecnologia più moderna per accedere alla TV via cavo, a Internet e alla telefonia, e in alcuni appartamenti sono installati moduli domotici eSmart, per monitorare i consumi di energia elettrica e riscaldamento.

Fig.1: Gli edifici residenziali presentano innovative soluzioni bioclimatiche passive quali seree e atrii solari a sud per massimizzare i carichi energetici estivi. Fonte: Construction21.

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

Functional mixitè and proximity
Il progetto dà un importante contributo alla carenza di alloggi nel mercato degli affitti (l'85% dei 485 appartamenti è destinato alla locazione), promuovendo al tempo stesso il rispetto per l'ambiente, la mobilità sostenibile e lo sviluppo di una vivace vita di quartiere.

Gli alloggi coprono un'ampia gamma tipologica, per livello di finitura (appartamenti chiavi in mano o in fasi precedenti), per servizi offerti (negozi locali, centro medico, asili nido, case per anziani) e per le dotazioni degli appartamenti (pareti divisorie modulari, domotica). Questa diversità consente di rivolgersi un target piuttosto ampio, dalle famiglie alle giovani coppie, dai giovani single agli anziani, promuovendo inclusività e diversità sociale.

Resources circularity and self-sufficiency
Il 100% dell'acqua piovana viene re-infiltrata attraverso i tetti verdi degli edifici, che trattengono l'acqua prima di dirigersi verso un'importante rete di acquitrini per raccoglierla, drenarla e per farla poi penetrare nel terreno. Le acque reflue, invece, vengono trattate dall'impianto fognario della città di Gland, che è dotato di un digestore a metano di cui vengono essiccati i fanghi da utilizzare come combustibile per la vicina cementeria.

Sustainable mobility
Il quartiere è progettato per la circolazione senza auto, ovvero per percorsi 'a breve distanza' tra i 5 e i 15 minuti a piedi, con sistemi che limitano l'uso delle auto e incoraggiano la mobilità dolce. Sul sito sono stati implementati 800 parcheggi per biciclette e lungo i percorsi sono predisposti ricoveri per bici, dotati anche di prese per la ricarica delle biciclette elettriche. Due fermate dell'autobus servono la zona efficientemente, e gli orari dei mezzi di trasporto pubblico sono allineati a quelli dei treni dalla stazione ferroviaria di Gland.

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

Urban greening, 'green and gray' CO_2 subtraction and storage
Le numerose aree verdi di Eikenøtt, con i loro prati fioriti, alberi da frutto e orti coltivati dagli abitanti, preservano la biodiversità al punto che l'area è stata certificata 'Nature & Economy' e 'BiodiverCity'. Per la manutenzione delle aree non viene impiegato nessun fertilizzante o trattamento antiparassitario chimico, rispettando al meglio l'ambiente naturale e le risorse, e favorendo l'abbattimento di emissioni di gas serra, ridotta a 155 tonnellate di CO_2.

Sitografia
https://www.construction21.org/city/h/eikenott-ecodistrict-gland
https://www.gland.ch
https://www.losinger-marazzi.ch/de

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

Hunziker Areal, Zurigo, Svizzera

Localizzazione geografica: Zurigo, Svizzera
Coordinate: 47°22′N 8°32′E
Altitudine: 408 m.s.l.m.
Tipo di intervento: Quartiere
Abitanti: 307 unità abitative
Dimensione dell'intervento: 4,1 ha
Anno di progettazione: 2007
Anno di realizzazione: 2008
Anno di completamento: 2017

GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
OSO	OSO	OSO	ONO	ONO	ONO	O	O	O	OSO	OSO	SO
6	6	6	6	5	5	6	5	5	5	5	5
2	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

Energy transition

Impianto fotovoltaico | Impianto solare termico | Centrale termica a biomassa | Geotermia, teleriscaldamento

Bio-climate responsiveness

Miglioramento involucro edilizio | Green&brown roof | Miglioramento bioclimatico per raffrescamento | Dispositivi tecnologici passivi (atrii, serre, buffer spaces)

Functional mixitè and proximity

Esercizi di prossimità (città dei 15 minuti) | Mix tipologico per alloggi | Mix funzionale per tipologia edilizia | Flessibilità spaziale

Resources circularity and self-sufficiency

Recupero e gestione delle acque | Recupero e gestione dei rifiuti | Self-sufficiency (auto-produzione di cibo) | Recupero, riutilizzo materiale da demolizione

Sustainable mobility

Miglioramento del trasporto pubblico | Servizi di car&bike sharing | Incremento viabilità ciclopedonale | Hub multimodali

Urban greening, 'green and gray' CO_2 subtraction

Incremento degli spazi aperti | Forestazione/ Riforestazione urbana | Green Infrastructure | Sistemi artificiali attivi per la sottrazione di carbonio

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

Descrizione

Il progetto è situato in Svizzera nella città di Zurigo per iniziativa della cooperativa 'mehr als wohnen' con l'obiettivo di sviluppare nuove forme di abitare sostenibili anche attraverso tecniche innovative per la costruzione delle strutture. Il progetto è iniziato nel 2007 ma è solo nel 2010 con l'acquisto dei terreni dell'ex fabbrica di calcestruzzo Hunziker che l'iniziativa basata sui processi partecipativi, in questo caso definita 'partecipazione accessibile' e su modelli di vita sostenibile può svilupparsi. Il sito consta di 41000 m² dando ampie possibilità di pianificare e programmare una estesa serie di interventi edilizi in grado di accogliere circa 1200 persone per gli spazi residenziali e circa 150 lavoratori per gli spazi dedicati al terziario. Il progetto pone attenzione, oltre ad una mixitè funzionale e degli spazi caratterizzanti il tessuto edilizio, anche alla permeabilità degli stessi attraverso una caratterizzazione degli spazi esterni in grado di veicolare una crescita dell'identità a livello di ecodistrict ma soprattutto in grado di fornire un'alta qualità della vita ai residenti. Altri obiettivi, all'interno di una long-term prospective and strategy, sono degli edifici che coniugano l'efficienza energetica con una tecnologia avanzata, alla sostenibilità ambientale e economica attraverso un'innovazione olistica, la ricerca e la sperimentazione. Si rivela importante la mixitè sociale attraverso una pianificazione dell'insediamento abitativo che ha tenuto conto della eterogeneità e dello sviluppo demografico della società.

Energy transition

I consumi energetici, in particolare quelli per il riscaldamento e la produzione di acqua calda sanitaria, sono ottimizzati attraverso un sistema di teleriscaldamento dei 13 edifici collegati ad un sistema di data center urbano che gestisce da una parte i dati delle temperature esterne ed interne e dell'umidità trasmesse online dai sensori e dall'altra una termoregolazione ottimizzata in modo predittivo e automatizzato. Il consumo di energia elettrica avviene invece anche attraverso l'uso di elettrodomestici di ultima generazione, contestualmente ad una

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

produzione che copre il 92% dei consumi e di un 8% di energia immessa nella rete. Gli edifici soddisfano lo standard Minergie-P (efficienza energetica e materiali sostenibili) e sono riscaldati con il calore di scarto del vicino centro informatico comunale. Gli impianti fotovoltaici sui tetti coprono il 20 per cento del consumo di elettricità.

Bio-climate responsiveness

Gli aspetti bioclimatici sono fortemente caratterizzati non solo da un uso delle risorse rinnovabili ma soprattutto dall'impianto spaziale e volumetrico e dal rapporto tra i singoli edifici e il tessuto. Anche la forma degli edifici influenza, ad esempio, la ventilazione naturale attraverso una sottrazione dei volumi negli angoli ma anche attraverso una caratterizzazione delle facciate sia per la riconoscibilità degli edifici sia per rispondere alle esigenze di prestazione energetica legata alla differente esposizione delle stesse. Questo tipo di pianificazione pone anche l'attenzione a garantire una illuminazione naturale degli spazi indoor. La forma massiva e regolare, le cui dimensioni

Fig.1: Gli alloggi sono costituiti da soluzioni bioclimatiche passive quali serre e atrri solari a sud e buffspaces a nord al fine di massimizzare i carichi energetici. Fonte: Bwo.ch

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

degli edifici hanno altezze pari a 22 m e profondità pari a 30 m, permette di contenere le dispersioni termiche facilitando l'isolamento dell'involucro edilizio e eliminando i ponti termici.

Functional mixitè and proximity
La grandezza dell'area di intervento ha permesso una mixitè funzionale importante e caratterizzante l'insediamento e gli spazi abitativi che constano di 370 abitazioni in 13 edifici. Tale area è caratterizzata anche dagli spazi aperti, in particolare da una piazza centrale, e di connessione tra gli edifici, permettendo un'importante implementazione del numero delle funzioni e della loro fruizione. Tra queste, sono di particolare rilevanza la presenza di 5 edifici del terziario, pianificati contestualmente al processo progettuale ma anche delle funzioni commerciali a questi legate. La mixitè si ritrova non solo nelle differenti tipologie di abitazioni inserendo interventi di social housing, monolocali ma anche nell'uso dei materiali, del colore e del design che caratterizzano anche i singoli piani degli edifici e di conseguenza anche gli spazi urbani. L'intervento si pone inoltre l'obiettivo di valorizzare gli spazi di prossimità e gli ampi spazi collettivi, in particolare la piazza centrale, e comuni attraverso una caratterizzazione degli stessi per numero e per tipologia funzionale ma anche come possibilità di percepire una sequenza di differenti spazi urbani. Di grande importanza si rivela l'uso degli spazi del ground-floor, aperto su entrambi i lati, che diventano luogo di incontro e interazione tra gruppi differenti sia per età che sociali, permettendo anche una maggior sicurezza dei luoghi. Non meno importanti sono gli spazi nei roof-top, anch'essi dotati di funzioni sociali e di incontro. Anche le scale vengono connotate come spazi di incontro prevedendo ampi spazi a più piani formando una vera e propria rete di passaggi di distribuzione pubblici. L'obiettivo primario è implementare il senso di appartenenza attraverso l'incontro sociale e interpersonale contrastando l'autonomia delle singole abitazioni caratterizzante le zone peri-urbane.

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

Ai fini di una completa mixitè sociale, è stata prevista la realizzazione di residenze temporanee, con appartamenti satelliti, miniappartamenti raggruppati intorno a spazi di servizio comuni, e altri flats comunitari in coabitazione dotati però di spazi individuali, come ad esempio 12 stanze, con altezza maggiore rispetto agli standard.

Resources circularity and self-sufficiency
Da una parte l'innovazione strutturale che si basa sull'uso di materiali riciclabili attraverso un sistema di 'Radical timber Construction', attraverso l'utilizzo di prodotto riutilizzabile, dall'altro la scelta della produzione e della prefabbricazione dei pannelli lignei in uno stabilimento a Winterthur, località vicina a Zurigo, permettono una circolarità delle risorse economiche e una velocità di costruzione dovuta sia al tipo di sistema costruttivo a secco sia alla vicinanza del luogo di produzione.

Sustainable mobility
Tra i modelli sostenibili previsti dall'intervento, è previsto il non utilizzo delle auto private per gli spostamenti all'interno del sito attraverso una razionalizzazione delle vie di accesso al sito che entrano nell'area semplicemente per condurre i veicoli a zone di sosta sotterranee.

Urban greening, 'green and gray' CO_2 subtraction and storage
Uno degli obiettivi che il progetto si pone, è quello di rigenerare gli spazi urbani attraverso una stretta connessione tra economia ed ecologia attraverso l'inserimento degli spazi verdi nel tessuto abitativo ripristinando quei concetti legati all'idea di città giardino mediante una drastica riduzione del traffico veicolare.

Sitografia
https://www.bwo.admin.ch
https://www.mehralswohnen.ch/
http://www.newurbanbody.it
http://www.urbandesignstudio.net/assets/hunziker-2.pdf

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

Greencity, Zurigo, Svizzera

Localizzazione geografica: Zurigo, Svizzera
Coordinate: 47°22′N 8°32′E
Altitudine: 408 m.s.l.m.
Tipo di intervento: Quartiere
Abitanti: 729 unità abitative
Dimensione dell'intervento: 8,5 ha
Anno di progettazione: 2000
Anno di realizzazione: 2016
Anno di completamento: in corso

GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
OSO	OSO	OSO	ONO	ONO	ONO	O	O	O	OSO	OSO	SO
6	6	6	6	5	5	6	5	5	5	5	5
2	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

Energy transition ●●●●○

Impianto fotovoltaico	Impianto solare termico	Centrale termica a biomassa	Geotermia, teleriscaldamento

Bio-climate responsiveness ●●●●○

Miglioramento involucro edilizio	Green&brown roof	Miglioramento bioclimatico per raffrescamento	Dispositivi tecnologici passivi (atrii, serre, buffer spaces)

Functional mixitè and proximity ●●●●●

Esercizi di prossimità (città dei 15 minuti)	Mix tipologico per alloggi	Mix funzionale per tipologia edilizia	Flessibilità spaziale

Resources circularity and self-sufficiency ●●●●●

Recupero e gestione delle acque	Recupero e gestione dei rifiuti	Self-sufficiency (auto-produzione di cibo)	Recupero, riutilizzo materiale da demolizione

Sustainable mobility ●●●●○

Miglioramento del trasporto pubblico	Servizi di car&bike sharing	Incremento viabilità ciclopedonale	Hub multimodali

Urban greening, 'green and gray' CO_2 subtraction ●○○○○

Incremento degli spazi aperti	Forestazione/ Riforestazione urbana	Green Infrastructure	Sistemi artificiali attivi per la sottrazione di carbonio

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

Descrizione

La città di Zurigo ha ottenuto il marchio 'Città verde Svizzera' ('Green City Switzerland', GSS) assegnato secondo criteri di certificazione uniformi dall'Associazione svizzera dei giardinieri urbani e degli uffici di orticoltura (VSSG) con l'obiettivo di promuovere la sostenibilità degli spazi verdi nelle città e nei comuni. In parallelo la città ha iniziato un processo di sviluppo della smart city costruendo un distretto pilota nella parte meridionale, dotando gli edifici di impianti, dove elettricità, riscaldamento e raffreddamento dello stabile sono interconnessi e controllati automaticamente da un sistema di gestione intelligente. Il programma a lungo termine ha iniziato ad ospitare i primi residenti nel 2017 in spazi vivibili più vicini alla natura e in grado di ridurre le emissioni di CO_2. Uno dei siti da rigenerare, creando una vera e propria visione urbana dove vivere, lavorare e agire in modo sostenibile nel rispetto dell'ambiente, è l'ex area industriale di Sihl-Manegg che si estende su una superficie di otto ettari, su cui sorgono 13 immobili, di cui otto a destinazione abitativa. È un esempio che illustra la partecipazione e la cooperazione tra diversi attori nel processo decisionale - una questione trasversale che è essenziale per la definizione e l'attuazione di politiche e azioni relative allo sviluppo sostenibile. 'Green City' è un quartiere in piena espansione ai piedi del monte Üetliberg ed è il primo in Svizzera certificato dall'associazione Città dell'energia come 'Area 2000 Watt' come Carbon Zero District e prevede un approvvigionamento energetico garantito dalle sole energie rinnovabili.

Energy transition

Il 70 per cento dell'elettricità è prodotta nell'ecodistretto da pannelli fotovoltaici posizionati sui tetti degli edifici e coprono parte del fabbisogno elettrico delle pompe di calore e dei residenti. Una rete elettrica intelligente controllerà la produzione, la distribuzione e l'immagazzinamento dell'energia in eccesso sarà usata per i veicoli elettrici o stoccata per altre esigenze.

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

La climatizzazione dell'intero quartiere sarà garantita da un 'contracting energetico' innovativo (acque sotterranee/sonde geotermiche) in cooperazione con la centrale elettrica della città di Zurigo. Le sonde geotermiche in particolare sono 215 e poste a 220 m di profondità, mentre l'acqua della falda freatica del quartiere per la pompa di calore è captata da 6 pozzi. Ogni famiglia ha 4200 watt pro capite e molti edifici hanno a disposizione la Greencity App per aiutare i primi residenti a conoscere i propri consumi energetici e confrontare i propri dati con la media del quartiere e promuovere lo scambio e l'incontro tra i residenti fornendo loro informazioni pratiche sulle loro case, edifici e ambiente. Ulteriore apparecchiatura per alcuni edifici è invece l'integrazione aggiuntiva dei moduli eSmart che consente la visualizzazione del consumo energetico (elettricità, acqua calda, acqua fredda, riscaldamento) la regolazione del riscaldamento e il controllo delle apparecchiature da un tablet o un cellulare. Il consumo di punta è coperto dal biogas (2%).

Fig.1: Gli alloggi che costituiscono gli edifici residenziali presentano atrii e serre solari a sud al fine di massimizzare i carichi energetici estivi. Fonte: Construction21.

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

Bio-climate responsiveness

L'ecodistretto è costruito secondo i principi della '2000 Watt Society', e gli edifici residenziali soddisfano i requisiti di Minergie (ristrutturazione), Minergie-P-ECO e gli edifici per uffici LEED Core & Shell Platinum. Al fine di garantire prestazioni energetiche eccellenti, gli edifici per uffici altamente compattati offriranno atrii a più piani e giardini d'inverno. Sebbene la densità edificata non fornisca alcuna informazione sul livello di concentrazione della popolazione né sulle attività che si svolgono in questo spazio (ADEME - dense-sustainable-desirable city), Green City ha una densità edificata 'media' di circa 2,2. Gli edifici prevedono l'inserimento di tetti verdi, il recupero acque meteoriche, un isolamento termico a cappotto e una ventilazione naturale a doppio flusso.

Functional mixitè and proximity

Nell'eco- distretto Green City prevede una mixitè di uffici oltre alle aree residenziali, uffici e spazi commerciali, e servizi quali scuole e strutture per anziani ma anche hotel. Uno degli obiettivi è garantire una vivace vita comunitaria creando un ambiente dinamico e piacevole che offre ai residenti una maggiore autonomia. Oltre agli edifici residenziali privati, tre lotti edificabili saranno riservati a interventi pubblici che garantisca una politica dei costi di locazione ragionevoli alle famiglie più numerose, ai residenti anziani che necessitano di una residenza assistita e a molti altri residenti con esigenze particolari. In particolare, l'intervento destina un'area residenziale pari a ca. 77.000 m², una per uffici pari a ca. 67000 m², una superficie commerciale pari a 8000 m² mentre quella per i servizi/scuola è di 9500 m², per un totale pari a 161500 m² per un investimento pari a circa 700 milioni di euro.

Resources circularity and self-sufficiency

La realizzazione della Green City a Zurigo si è distinta per l'uso intensivo di cemento riciclato (RC) per la costruzione dei cinque edifici della prima fase. A Sihl-Manegg, la demolizione e la produzione del calce-

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

struzzo sono avvenute in loco, il che ha consentito a RC di competere economicamente con il calcestruzzo convenzionale. Grazie a questa iniziativa sono rimaste in cantiere più di 38 tonnellate. In termini di traffico stradale, questo approccio ha evitato la circolazione di oltre 500 camion e quindi limitato le emissioni di CO_2 durante la fase di rilascio del sito.

Ha inoltre permesso di ridurre la produzione di ghiaia (importante per la fabbricazione del calcestruzzo) fonte naturale esaurita e particolarmente importante nel filtraggio delle acque sotterranee.

Sustainable mobility
Green City offre collegamenti diretti attraverso mezzi di superficie, con la stazione centrale e l'aeroporto di Zurigo. Attraverso autobus è possibile raggiungere il centro della città in soli 6 minuti mentre con solo 11 minuti è possibile raggiungere la stazione ferroviaria principale.

L'area è organizzata ponendo a sud aree con una modalità soft, in gran parte riservate ai pedoni, al traffico su due ruote e ai mezzi di soccorso che prevedono 2500 posti per biciclette, un sistema di bike sharing elettrico, l'installazione di numerosi arredi urbani e attrezzature per la sosta. La mobilità motorizzata individuale prevede invece l'accesso dei veicoli motorizzati a nord del sito tramite una viabilità accessibile dalla strada principale e conduce a un passaggio a livello. La viabilità è completata dalla presenza di stazioni di ricarica per veicoli elettrici e dall'implementazione del car sharing.

Un'infrastruttura intelligente per la mobilità elettrica consente la ricarica simultanea di più auto e garantisce l'efficienza energetica. Le stazioni di ricarica private (100) sono attivate da una carta contactless.

La bolletta viene inviata direttamente agli utenti dell'infrastruttura. Più della metà delle famiglie non ha un'auto di proprietà.

Sitografia
https://www.construction21.org/city/h/greencity.html
https://www.greencity-offices.ch
https://www.nuesch.ch/en/greencity-z%C3%BCrich.html

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

Ecoparc ecodistrict, Neuchâtel, Svizzera

Localizzazione geografica: Neuchâtel, Svizzera
Coordinate: 46°59′N 6°55′E
Altitudine: 434 m.s.l.m.
Tipo di intervento: Quartiere
Abitanti: 90 unità abitative
Dimensione dell'intervento: 5 ha
Anno di progettazione: 1994
Anno di realizzazione: 2001
Anno di completamento: 2007

GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
O	OSO	SSE	SE	SE	S	SSO	SSO	ESE	E	OSO	OSO
7	8	7	6	6	6	6	5	6	6	6	5
3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	2

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

Energy transition

Impianto fotovoltaico

Impianto solare termico

Centrale termica a biomassa

Geotermia, teleriscaldamento

Bio-climate responsiveness

Miglioramento involucro edilizio

Green&brown roof

Miglioramento bioclimatico per raffrescamento

Dispositivi tecnologici passivi (atrii, serre, buffer spaces)

Functional mixitè and proximity

Esercizi di prossimità (città dei 15 minuti)

Mix tipologico per alloggi

Mix funzionale per tipologia edilizia

Flessibilità spaziale

Resources circularity and self-sufficiency

Recupero e gestione delle acque

Recupero e gestione dei rifiuti

Self-sufficiency (auto-produzione di cibo)

Recupero, riutilizzo materiale da demolizione

Sustainable mobility

Miglioramento del trasporto pubblico

Servizi di car&bike sharing

Incremento viabilità ciclopedonale

Hub multimodali

Urban greening, ‘green and gray’ CO_2 subtraction

Incremento degli spazi aperti

Forestazione/ Riforestazione urbana

Green Infrastructure

Sistemi artificiali attivi per la sottrazione di carbonio

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

Descrizione
Il potenziale dell'area della stazione di Neuchâtel (Svizzera), situato all'incrocio strategico degli assi Ginevra-Zurigo e Berna-Parigi, è stato portato alla ribalta nel 1990, quando Bauart Architects ha vinto il concorso per progettare e costruire gli uffici federali svizzeri di statistica nonché la densificazione del terreno incolto circostante. Nel 1994 le autorità di Neuchâtel conferirono all'area il ruolo di polo di sviluppo strategico di questa parte di città. Nel 1996, Bauart Architects fu incaricato per elaborare un progetto architettonico atto a garantire uno sviluppo coerente di questo settore strategico. La municipalità di Neuchatel insieme ai Bauart Architects, all'Università di Neuchâtel, alla Federazione Svizzera dell'Ufficio di statistica, alle Ferrovie svizzere e all'Istituto Federale Svizzero di Tecnologia di Losanna hanno collaborato allo sviluppo strategico ponendo l'obiettivo della sostenibilità al centro del progetto e le basi dell' Ecoparc, che consiste contemporaneamente in un progetto pilota di rigenerazione sostenibile e un centro di competenza che mira ad affrontare le questioni relative all'ambiente costruito in modo eco-sostenibile. Situato vicino al centro città, il progetto Ecoparc rappresenta l'occasione per rilanciare un'importante area in attesa di una nuova identità dopo la dismissione delle attività industriali. I principali criteri presi in considerazione nella fase di ideazione del progetto Ecoparc sono le questioni ambientali come la riduzione di energia, il contenimento dei consumi, le potenzialità delle rinnovabili, un uso consapevole dell'energia, una gestione ottimale delle risorse (suolo, acqua, materiali) e la limitazione di impatti ambientali (emissioni, rifiuti), questioni socio culturali come il valore del patrimonio costruito attraverso un'espressività architettonica contemporanea, la qualità della vita, il comfort dell'utente, la mixitè sociale e funzionale, le questioni economiche come la fattibilità del progetto, l'ottimizzazione degli oneri di manutenzione, la riduzione di costi esterni e il contributo indiretto allo sviluppo economico regionale attraverso la creazione di un centro per le imprese specializzate.

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

Si è ricorsi all'elaborazione di un sistema di indicatori come strumento di sostegno al processo decisionale per lo sviluppo di un'operazione complessa, attuando un approccio sostenibile multifase con un monitoraggio delle soluzioni precedentemente adottate. Il sito, nel distretto di Wohngebäude, comprende, oltre all'edificio dell'Ufficio Federale di Statistica (UST), vecchi edifici trasformati e nuove costruzioni che ospitano abitazioni, luoghi di lavoro e negozi oltre a diverse scuole: la Torre dell'OFS (1994-2004), l'edificio del conservatorio di musica e Scuola di management, il Campus Arc 1 (2005-09), il TransEuropa, Campus Arc 2 (2007-11). Gli edifici riprendono la curva del bordo del terreno, adattando allo stesso tempo il nuovo quartiere al paesaggio urbano circostante. Il suo perimetro include la sede dell'Ufficio federale di statistica, antichi stabili industriali riconvertiti e nuovi edifici destinati ad abitazione, formazione, lavoro e ai negozi di vicinato. L'architettura degli edifici si rifà all'atmosfera del luogo, sia nella volumetria, che riprende la forma della stazione ferroviaria, sia nella tipologia, che propone spazi ampi ispirati ai loft.

Fig.1: L'edificio pilota, di forma curvilinea, presenta innovative soluzioni bioclimatiche passive quali atrii e serre solari a sud per massimizzare i carichi energetici estivi. Fonte: Ecoparc.ch

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

Il progetto è stato realizzato grazie alla collaborazione di più partner pubblici e privati su un terreno di circa 5 ettari. Il progetto non ha visto un vero e proprio processo partecipativo data l'assenza di abitanti nel sito ex-industriale

Energy transition
Gli edifici residenziali sono conformi allo standard Minergie. L'utilizzo di energie rinnovabili ha portato all'installazione di collettori solari sul tetto, caldaia a legna ed energia geotermica. Sotto l'edificio Campus Arc 2, sono state installate un centinaio di sonde geotermiche poco profonde (30 metri), associate a pompe di calore per la produzione termica invernale e il raffrescamento estivo. Il tetto dell'OFS comprende 1.200 m² di pannelli solari collegati a un serbatoio interrato di 2.400 mc di acqua. Questo accumulo di acqua si riscalda per tutta l'estate fino a una temperatura di circa 95 °C e contribuisce per il 35% al riscaldamento dell'edificio e alla vicina torre durante l'inverno.

Bio-climate responsiveness
I principi bioclimatici secondo i quali le costruzioni sia delle residenze che delle altre funzioni, collegati alla qualità ambientale, sono la raccolta dell'acqua piovana, la ventilazione naturale, il raffrescamento passivo notturno, l'uso dell'illuminazione naturale, il tetto verde e l'energia solare passiva. L'attenzione è stata rivolta a realizzare edifici di forma compatta con aperture esposte sul lato sud e con un involucro edilizio isolato termicamente.

Functional mixitè and proximity
Il processo di rigenerazione mira contemporaneamente alla densificazione urbana, ad un migliore utilizzo di infrastrutture esistenti e all'implementazione di varie attività. Le funzioni previste sono molto diversificate, compresi diversi nuovi schemi abitativi (mixitè sociale), spazi amministrativi, scuole e un centro per le imprese sostenibili (mixitè funzionale).

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

Gli edifici residenziali offrono una vasta gamma di diversi tipi di appartamenti in grado di attrarre una popolazione di classi di età diverse e di varie tipologie sociali, anche se i prezzi di affitto sono leggermente più alti dei prezzi di mercato. Inoltre, il distretto ha creato circa mille posti di lavoro attraverso la localizzazione di uffici e negozi commerciali.

Resources circularity and self-sufficiency
La valorizzazione dei terreni già edificati e delle infrastrutture esistenti ha inoltre consentito di limitare il costi e dispendio energetico relativi alla realizzazione di nuove reti (strade, condotte, ecc.).

Sustainable mobility
La posizione centrale del quartiere Ecoparc, vicino alla stazione ferroviaria, ai negozi e ai servizi, offre una risorsa straordinaria e interessante per la vicinanza ai mezzi pubblici (treno, autobus e funicolare) permettendo una ottimizzazione degli spostamenti e della mobilità. La concentrazione della mixitè funzionale offre un'alternativa allo sprawl periferico, con conseguenze negative ambientali, sociali ed economiche, inducendo le persone a minori spostamenti individuali motorizzati e conseguentemente ad un risparmio energetico. La politica della limitazione e della riduzione del numero di posti auto del 66% rispetto ai valori massimi di un sito periferico senza mezzi di trasporto ha evitato il parcheggio di comodo e ha incoraggiato l'uso dei mezzi pubblici. È stata creata anche una linea di funicolare, un hub di scambio del trasporto pubblico, parcheggi per biciclette e piste ciclabili per una mobilità green.

Sitografia
https://www.are.admin.ch
https://www.batidoc.ch
https://www.bauart.ch/projekte
https://www.ecoparc.ch
https://www.semanticscholar.org

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

Jonction ecodistrict, Ginevra, Svizzera

Localizzazione geografica: Ginevra, Svizzera
Coordinate: 46°12′N 6°09′E
Altitudine: 375 m.s.l.m.
Tipo di intervento: Quartiere
Abitanti: 312 unità abitative
Dimensione dell'intervento: 17,5 ha
Anno di progettazione: 2010
Anno di realizzazione: 2012
Anno di completamento: 2018

GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
ONO	N	NE	NE	NE	NE	ENE	NE	NNE	NNE	ONO	OSO
9	10	10	8	8	8	8	8	7	8	9	9
3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	3

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

Energy transition ●●●○○

Impianto fotovoltaico | Impianto solare termico | Centrale termica a biomassa | Geotermia, teleriscaldamento

Bio-climate responsiveness ●●●○○

Miglioramento involucro edilizio | Green&brown roof | Miglioramento bioclimatico per raffrescamento | Dispositivi tecnologici passivi (atrii, serre, buffer spaces)

Functional mixitè and proximity ●○○○○

Esercizi di prossimità (città dei 15 minuti) | Mix tipologico per alloggi | Mix funzionale per tipologia edilizia | Flessibilità spaziale

Resources circularity and self-sufficiency ●○○○○

Recupero e gestione delle acque | Recupero e gestione dei rifiuti | Self-sufficiency (auto-produzione di cibo) | Recupero, riutilizzo materiale da demolizione

Sustainable mobility ●○○○○

Miglioramento del trasporto pubblico | Servizi di car&bike sharing | Incremento viabilità ciclopedonale | Hub multimodali

Urban greening, 'green and gray' CO_2 subtraction ●●●●○

Incremento degli spazi aperti

Forestazione/Riforestazione urbana

Green Infrastructure

Sistemi artificiali attivi per la sottrazione di carbonio

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

Descrizione
Ginevra è una città in movimento, interessata da un forte cambiamento architettonico ed urbanistico. Inoltre, gode di una posizione strategica transfrontaliera ed è senza dubbio tra le più cosmopolite d'Europa. La Municipalità di Ginevra lavora per promuovere le energie rinnovabili e le costruzioni sostenibili.

Per questo non solo gli edifici sono realizzati secondo le più avanzate normative e protocolli energetici come, ad esempio, 'Minergie' ma gli investimenti sono anche mirati alla realizzazione di una mobilità pubblica e sostenibile. Plainpalais Jonction è uno degli otto distretti principali di Ginevra. Delimitato dall'Arve e dal Rodano, è collegato al quartiere Bâtie Acacias dal ponte Hans-Wilsdorf., Boulevard Georges-Favon, quindi Boulevard des Philosophes, lo separa dal quartiere Eaux-Vives Cité, mentre Boulevard de la Cluse segna il suo confine con Champel.

In questo quartiere popolare e vivace, gli abitanti e un pubblico più ampio godono di una ricca offerta di servizi, luoghi culturali, svago o relax. Il concorso per la progettazione dell'ecodistretto di Jonction è stato bandito nel 2010. A vincere il concorso è stato lo studio Dreier Frenzel che, in collaborazione con BTB sa, sta realizzando questo quartiere di oltre 333 alloggi, 35 portici, un asilo nido, depositi del patrimonio e un parcheggio sotterraneo. L'intervento è progettato con un approccio partecipativo. L'ecoquartiere è costruito sull'area dell'ex Artamis su un'area di circa 3 ettari.

Energy transition
Gli edifici sono realizzati seguendo la procedura di certificazione Minergie P Eco, dove il progetto è frutto della collaborazione tra l'Associazione Minergie ed ecobau. Minergie-ECO integra i tre standard di costruzione Minergie, con i temi della salute e dell'ecologia nella costruzione. La produzione energetica destinata agli edifici dell'eco-quartiere è ottenuta dallo sfruttamento dell'acqua del lago. Una convenzione stabilita tra il Comune e la società dei servizi industriali SIG, ha

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

permesso di installare un sistema di teleriscaldamento, chiamato 'CA-Déco', utilizzando pompe di calore ad alta temperatura situate sulla banchina Seujet.

Bio-climate responsiveness

Il progetto complessivo prevede 312 appartamenti, 7.200 m² di superfici destinate ad attività artigianali, commerciali e artistiche e comprendente un parcheggio sotterraneo di 350 posti auto e altri 18.000 m² destinati ai depositi del patrimonio museale della città.

Fulcro dell'intervento dell'eco quartiere di Jonction a Ginevra è l'edificio ad uso residenziale CODHA (cooperative de l'habitat associatif), denominato anche SOCIAL LOFT, che ha una superficie utile pari a 17100 ed insiste su un'area pari a 4149 m² ma prevede anche 40 postazioni di lavoro, spazi comunitari CONDIVISI distribuiti sui piani, aree di attività e locali commerciali disposti al piano terra e, al piano interrato e seminterrato, di proprietà della città di Ginevra, sono ospitati i depositi dei magazzini dei musei cittadini.

Fig.1: Le coperture degli edifici residenziali presentano soluzioni tecnologico-ambientali quali brown&green roof al fine di incrementare le perfomance energetiche. Fonte: Bwo.ch

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

La creazione di un ambiente di vita comunitaria ruota attorno a 4 diversi tetti verdi che ospitano attività distinte e un grande giardino comune. L'edificio prevede 11 piani per un numero di 113 appartamenti. Questo edificio incarna il concetto di loft-sociale, riunendo una forma di abitazione ibrida dove convivono da un lato l'immaginario del loft e dall'altra l'edilizia sociale.

Gli alloggi sono caratterizzati dalla flessibilità, da spazi ampi, condivisi e non convenzionali. Gli spazi collettivi sono distribuiti sui piani, mentre altri punti di incontro sono i tetti verdi.

Sustainable mobility

La CODHA è una cooperativa di edilizia abitativa con più di 4.000 soci e che possiede tredici edifici nell'eco-quartiere La Jonction a Ginevra, dove gestisce un edificio con parcheggio ridotto per risolvere la mobilità, ha creato un servizio di car-sharing per i suoi cooperatori. Diversi fornitori di servizi come Mobility, AMAG (ex-Sharoo) e Sponti-Car offrono soluzioni adeguate, ma la CODHA, con

Fig.2: Gli alloggi sono costituiti da ampi fronti aperti a sud al fine di massimizzare l'irraggiamento solare estivo ed invernale. Fonte: Bwo.ch

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

il supporto della società di consulenza Mobilidée, ha sviluppato un proprio servizio di car-sharing con una soluzione innovativa, autofinanziata e autogestita per i propri cooperatori chiamato Codhality.

Il servizio è finanziato attraverso abbonamenti in base al chilometraggio previsto. L'adesione è su base familiare, il che permette a più persone della stessa famiglia di utilizzare il sistema.

Urban greening, 'green and gray' CO_2 subtraction and storage

Il sistema verde locale viene integrato all'interno degli spazi tra gli edifici e sulle loro coperture sia attraverso orti che tetti verdi. Complessivamente tale strategia permette, al distretto, di stoccare oltre 200 ton annue di carbonio dall'atmosfera.

Sitografia

https://www.archilovers.com
https://www.batidoc.ch/projet/ecoquartier-jonction-codha/763644
https://www.bwo.admin.ch
https://www.ilgiornaledellarchitettura.com
https://www.mobilservice.ch/it

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

Concorde ecodistrict, Ginevra, Svizzera

Localizzazione geografica: Ginevra, Svizzera
Coordinate: 46°12′N 6°09′E
Altitudine: 375 m.s.l.m.
Tipo di intervento: Quartiere
Abitanti: 161 unità abitative
Dimensione dell'intervento: 28 ha
Anno di progettazione: 2007
Anno di realizzazione: 2014
Anno di completamento: in corso

GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
ONO	N	NE	NE	NE	NE	ENE	NE	NNE	NNE	ONO	OSO
9	10	10	8	8	8	8	8	7	8	9	9
3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	3

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

Energy transition

Impianto fotovoltaico | Impianto solare termico | Centrale termica a biomassa | Geotermia, teleriscaldamento

Bio-climate responsiveness

Miglioramento involucro edilizio | Green&brown roof | Miglioramento bioclimatico per raffrescamento | Dispositivi tecnologici passivi (atrii, serre, buffer spaces)

Functional mixitè and proximity

Esercizi di prossimità (città dei 15 minuti) | Mix tipologico per alloggi | Mix funzionale per tipologia edilizia | Flessibilità spaziale

Resources circularity and self-sufficiency

Recupero e gestione delle acque | Recupero e gestione dei rifiuti | Self-sufficiency (auto-produzione di cibo) | Recupero, riutilizzo materiale da demolizione

Sustainable mobility

Miglioramento del trasporto pubblico | Servizi di car&bike sharing | Incremento viabilità ciclopedonale | Hub multimodali

Urban greening, 'green and gray' CO_2 subtraction

Incremento degli spazi aperti | Forestazione/ Riforestazione urbana | Green Infrastructure | Sistemi artificiali attivi per la sottrazione di carbonio

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

Descrizione

Il progetto si fonda su una procedura innovativa partecipativa dettata da linee guida e da un piano d'azione e dalla concertazione con la popolazione, in un quartiere già abitato e considerato uno dei settori di densificazione dell'agglomerato ginevrino, organizzata attorno a uno stretto partenariato con un'associazione locale, è stata avviata sin dall'elaborazione del progetto. In un secondo tempo, è stato formalizzato un Piano direttore di quartiere del 2012, vincolante per le autorità nel Cantone di Ginevra. Il perimetro di studio per la zona della Concorde è stato ampliato con progetti che avanzano in parallelo con differenti tempistiche, tra cui il progetto per una nuova fermata della rete regionale ad alta velocità a Châtelaine che modificherà l'accessibilità del quartiere e comporterà importanti cambiamenti urbani. Il progetto Concorde rimane comunque il fulcro di questa rigenerazione urbana.

Operativamente il progetto avanza tramite piccoli progetti e mini-cantieri nel suo processo partecipativo per consentire alla popolazione di fare il proprio progetto rendendolo di volta in volta cantierabile e di operare la corretta comunicazione e sensibilizzazione della popolazione sulla pianificazione futura del quartiere. La governance innovativa vede il coordinamento garantito da un capo progetto appartenente all'amministrazione cantonale che lavora in stretta collaborazione con una fondazione proprietaria di immobili e con un'associazione locale che gestisce il processo partecipativo.

Il quartiere della Concorde, quale parte integrante del Grand Projet di rivalutazione urbanistica a Châtelaine, è stato integrato nel programma d'agglomerato 'franco-valdo-genevoise' e fissato nel Piano direttore cantonale 2030.

Il quartiere La Concorde nasce da una collaborazione tra le associazioni di quartiere, il Cantone di Ginevra e diverse fondazioni di diritto pubblico. Urban Project SA ha condotto nel 2014 un concorso SIA 142 in collaborazione con la città di Vernier per la scuola Émilie de Morsier e gli alloggi lungo Avenue de l'Ain.

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

Il concorso per il settore L ha riguardato un intervento che consta di 161 unità abitative, 5.500 m² di superficie commerciale, 444 posti auto centralizzati e condominiali e una scuola con 16 aule con cortile. La realizzazione del nuovo distretto è prevista per il 2024.

Bio-climate responsiveness

Gli edifici residenziali sono posti lungo la strada Ain determinando spazi più piccoli dedicati a residenti, imprese e attività. Tutto il quartiere è permeabile grazie ai centri commerciali che permettono un attraversamento ai piani terra collegando le diverse piazze. Un gran numero di appartamenti beneficia del doppio orientamento e quindi di un doppio affaccio lungo gli assi est-ovest grazie ad una tipologia passante che offre generosi loggiati ma anche una ventilazione naturale trasversale.

Uno degli edifici è articolato in gradoni in modo da assicurare illuminazione naturale alla maggior parte delle residenze ma anche in grado di mitigare l'inquinamento acustico.

Fig.1: La rigenerazione urbana degli edifici ha permesso un incremento delle prestazioni energetiche massimizzando le condizioni di micromfort ambientale. Fonte: Are.ch

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

L'edificio è accessibile da tutti i lati. Tutte le residenze rispondono alla richiesta di prestazioni ed efficientamento energetico e acustico sia attraverso un uso consapevole dei materiali utilizzati sia attraverso una cura dei dettagli realizzativi.

Functional mixitè and proximity

Oltre agli interventi residenziali, un sistema di passaggi (Galeries) situate al piano terra rialzato nel cortile pedonale al centro del quartiere, proporranno anche attività dedicate al tempo libero, al benessere, alla ristorazione, ai negozi di alimentari e ai servizi accessibili in ogni momento e al di fuori degli orari di apertura.

Al centro delle residenze è previsto un parco al cui centro, è prevista la scuola elementare con una corte green. Le Gallerie situate al piano seminterrato degli spazi commerciali offriranno una moltitudine di portici in grado di ospitare una vasta gamma di servizi, negozi, alimentari, caffetterie.

Sustainable mobility

L'impianto del quartiere è fortemente caratterizzato dalla pedonalità ponendo al centro dell'intervento la scuola. I principali punti di accesso sono i due assi pedonali Henri-Golay e Jean-Simonet, nonché un futuro ponte pedonale che collegherà il quartiere di Libellules. Tutti i percorsi convergono nel centro del quartiere La Concorde e permettono di passeggiare davanti ai centri commerciali con la possibilità di sostare in un'ampia terrazza. La vicinanza delle scuole, delle abitazioni e del futuro polo culturale consentirà a tutti i residenti di accedere facilmente ad ogni spazio dedicato e organizzato per offrire loro il massimo comfort e favorire così i legami di questo quartiere, resi possibili grazie a questo vero e proprio luogo di vita e di benessere. essendo.

È prevista a breve la costruzione di una stazione RER situata all'incrocio tra Avenue de l'Ain e Route de Vernier sotto il viadotto Écu, che implementerà l'offerta di trasporto multimodale. La futura Voie-Verte, attualmente in fase di progettazione, che collega l'aeroporto a Gine-

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

vra-Centro, attraverserà questo nuovo quartiere del PDQ de La Concorde verso nord , consentendo così un facile e facile accesso a negozi e alloggi in sicurezza. Sotto i centri commerciali è previsto un parcheggio centralizzato e condiviso, accessibile direttamente da Avenue de l'Ain.

Il modello 'un posto = una macchina' potrebbe presto scomparire a favore di un parcheggio condominiale del quartiere condiviso tra abitazioni, uffici e servizi. Oltre al risparmio di spazio, questa configurazione permette di utilizzare il parcheggio come un vero e proprio hub multimodale, dinamico e vivace dove, oltre alle autovetture, il parcheggio potrebbe così ospitare un servizio di noleggio biciclette, un servizio di car pooling e/o car sharing e servizi di consegna per i residenti. Il parcheggio sarà gestito e garantito da informazioni digitalizzate tramite pannelli informativi o da applicazioni per dispositivi mobili. Verranno realizzati un incrocio e una nuova rampa di accesso all'Avenue de l'Ain per eliminare il transito all'interno del quartiere La Concorde e ridurre così l'inquinamento acustico. a piedi o in bicicletta in tutta sicurezza.

I collegamenti tra il piano seminterrato e il piano rialzato sono assicurati da scale, rampe e ascensori pubblici.

Urban greening, 'green and gray' CO_2 subtraction and storage

Il progetto propone significativi interventi green in particolare negli spazi pubblici e paesaggistici, attraverso una nuova centralità, intorno al quartiere e alla scuola Émilie de Morsier. Il progetto propone un grande parco alberato pubblico circondato sul perimetro del quale insistono edifici residenziali. Importante intervento sono i mini-orti urbani che includono anche la figura del giardiniere che contribuisce alla vita sociale.

Sitografia

https://www.are.admin.ch
https://www.urbanproject-sa.ch/actualites

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

Métamorphose à Plaines du Loup, Losanna, Svizzera

Localizzazione geografica: Losanna, Svizzera
Coordinate: 46°31′N 6°38′E
Altitudine: 495 m.s.l.m.
Tipo di intervento: Quartiere
Abitanti: 3000 unità abitative
Dimensione dell'intervento: 10 ha
Anno di progettazione: 2010
Anno di realizzazione: 2011
Anno di completamento: in corso

GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
OSO	OSO	OSO	ONO	ONO	ONO	O	O	O	OSO	OSO	SO
6	6	6	6	5	5	6	5	5	5	5	5
2	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

Energy transition

Impianto fotovoltaico	Impianto solare termico	Centrale termica a biomassa	Geotermia, teleriscaldamento

Bio-climate responsiveness

Miglioramento involucro edilizio	Green&brown roof	Miglioramento bioclimatico per raffrescamento	Dispositivi tecnologici passivi (atrii, serre, buffer spaces)

Functional mixitè and proximity

Esercizi di prossimità (città dei 15 minuti)	Mix tipologico per alloggi	Mix funzionale per tipologia edilizia	Flessibilità spaziale

Resources circularity and self-sufficiency

Recupero e gestione delle acque	Recupero e gestione dei rifiuti	Self-sufficiency (auto-produzione di cibo)	Recupero, riutilizzo materiale da demolizione

Sustainable mobility

Miglioramento del trasporto pubblico	Servizi di car&bike sharing	Incremento viabilità ciclopedonale	Hub multimodali

Urban greening, ‘green and gray’ CO_2 subtraction

Incremento degli spazi aperti	Forestazione/ Riforestazione urbana	Green Infrastructure	Sistemi artificiali attivi per la sottrazione di carbonio

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

Descrizione

Seguendo un approccio alla progettazione partecipativa, nel 2010 si è tenuto un concorso urbanistico in cui il progetto ZIP vincitore del concorso di questo nuovo quartiere, pianificava lo sviluppo di un luogo di aggregazione e scambio con i quartieri limitrofi attraverso una fitta rete di viali, strade, vicoli e piazze, inserendo questo nuovo brano di città in un contesto esistente. Il masterplan localizzato di Plaines-du-Loup adottato nel 2014 ha permesso di definire linee guida, tradotte in obiettivi, principi e misure.

L'eco-quartiere Plaines-du-Loup situato a Nord di Losanna su una superficie di circa 30 ettari oltre ad essere il più grande della Svizzera, si configura come un intervento di sviluppo urbano denominato Métamorphose, di ampio respiro che accoglierà per il 2030 in 3500 residenze, 11000 tra abitanti e lavoratori.

Oltre ai 23 edifici residenziali, il progetto prevede infrastrutture sportive, tra le quali in nuovo stadio di calcio, spazi verdi, strutture pubbliche (servizi essenziali come scuole (una da 320 alunni), asili nido e un centro comunitario e uno per l'assistenza all'infanzia), spazi di co-working e sale polivalenti. Si prevede che l'ecodistretto possa essere autosufficiente a partire dal 2050.

Energy transition

Il progetto si pone l'obiettivo di uno sviluppo certificato come 'sito da 2000 watt', ovvero limitare il consumo di energia primaria, integrando una serie di misure volte all'efficienza energetica.

Gran parte degli edifici saranno certificati Minergie-P Eco che garantisce una costruzione particolarmente sana ed ecologica, grazie a una consapevole scelta dei materiali, ad una attenzione nelle fasi costruttive e ad un'architettura intelligente.

È prevista l'installazione di 35 sonde geotermiche a 800 m di profondità con pompe di calore integrate da un sistema di recupero del calore delle acque reflue e garantirà l'autosufficienza del quartiere in termini di riscaldamento. I pannelli solari saranno installa su tutte le coperture,

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

in questo caso tetti verdi. Per strutturare lo studio energetico, il rapporto suddivide la spesa energetica in quattro voci principali: materiali da costruzione, clima interno e acqua calda sanitaria, luce e elettrodomestici, mobilità indotta.

Bio-climate responsiveness

Uno degli aspetti più problematici legato alla densificazione, alla forma degli edifici tipo isolato, che non permette una corretta ventilazione naturale degli spazi, è quello legato alla creazione di isole di calore, in quanto l'obiettivo primario inizialmente era poter ospitare quanti più abitanti.

Gli edifici costruiti non prevedono pertanto materiali o sistemi bioclimatici in grado di mitigare l'emergenza climatica né sono stati modificati.

Fig.1: Gli alloggi presentano sistemi di schermatura passiva quali tende e brisesoleil in grado di ridurre il carico termico estivo incidente le facciate a sud. Fonte: Induni.ch

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

Functional mixitè and proximity
L'ecodistretto è finalizzato ad una utenza di tutte le fasce sociali, culturali e di età. La distribuzione degli alloggi è di circa il 30% di abitazioni sovvenzionate, il 40% a canone calmierato e il 30% a libero mercato.

Resources circularity and self-sufficiency
L'obiettivo del progetto Métamorphose era la conservazione delle risorse in particolare del suolo, del mantenimento della biodiversità animale e vegetale attraverso un equilibrio tra spazi verdi e spazi costruiti, dell'eco-gestione dell'acqua attraverso un ripristino e la preservazione del ciclo naturale, del tendere alla produzione zero rifiuti, anche nel caso delle demolizioni e delle costruzioni, attraverso un'attenta raccolta differenziata. Importante è la scelta dei materiali da costruzione in modo che siano a Km zero, sostenibili, rinnovabili e di riuso.

Sustainable mobility
Il progetto è anche strettamente legato allo sviluppo del trasporto pubblico, in particolare quello della futura linea metropolitana M , che dovrebbe essere completata entro il 2031, collegando Lausanne-gare a La Blécherette. Il trasporto pubblico su gomma è fortemente presente e permette di collegare il sito con il centro della città che è raggiungibile in 15 minuti. Inoltre, l'asse autostradale che collega le principali città svizzere è situato a breve distanza dall'ecodistretto (2 Km) permettendo ai trasporti verso il centro della città un vantaggio significativo in termini di tempi di percorrenza e traffico.

Il Servizio Automobile e Navigazione (SAN) prevede che la quota di veicoli ricaricabili elettricamente tra le nuove immatricolazioni debba raggiungere il 50% entro la fine del 2025 incentivando così l'uso di vetture ecologiche. I parcheggi per i visitatori sono disponibili nel parcheggio Loup e nel Blécherette Park & Ride. Sono inoltre disponibili posti auto elettrici.

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

Urban greening, 'green and gray' CO_2 subtraction and storage
L'area presenta un impianto di 400 nuovi alberi, considerando però che ne sono stati abbattuti 300 per realizzare il progetto. Sono previsti spazi verdi per ridurre l'effetto delle isole di calore. L'obiettivo del progetto Métamorphose è il raggiungimento di un distretto zero carbon.

Sitografia
https://www.24heures.ch/lecoquartier
https://www.chantiersmagazine.ch/
https://www.induni.ch
https://www.lausanne.ch/officiel/grands-projets/metamorphose
https://www.localarchitecture.ch/projects/plaines-du-loup/
https://www.plainesduloup.com/

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

Renens, Prilly Malley, Losanna, Svizzera

Localizzazione geografica: Losanna, Svizzera
Coordinate: 46°31′N 6°38′E
Altitudine: 495 m.s.l.m.
Tipo di intervento: Quartiere
Abitanti: 150 unità abitative
Dimensione dell’intervento: 4,2 ha
Anno di progettazione: 2016
Anno di realizzazione: 2023
Anno di completamento: in corso

GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
OSO	OSO	OSO	ONO	ONO	ONO	O	O	O	OSO	OSO	SO
6	6	6	6	5	5	6	5	5	5	5	5
2	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

Energy transition ●●●○○

Impianto fotovoltaico
Impianto solare termico
Centrale termica a biomassa
Geotermia, teleriscaldamento

Bio-climate responsiveness ●○○○○

Miglioramento involucro edilizio
Green&brown roof
Miglioramento bioclimatico per raffrescamento
Dispositivi tecnologici passivi (atrii, serre, buffer spaces)

Functional mixitè and proximity ●●●○○

Esercizi di prossimità (città dei 15 minuti)
Mix tipologico per alloggi
Mix funzionale per tipologia edilizia
Flessibilità spaziale

Resources circularity and self-sufficiency ●○○○○

Recupero e gestione delle acque
Recupero e gestione dei rifiuti
Self-sufficiency (auto-produzione di cibo)
Recupero, riutilizzo materiale da demolizione

Sustainable mobility ●●●○○

Miglioramento del trasporto pubblico
Servizi di car&bike sharing
Incremento viabilità ciclopedonale
Hub multimodali

Urban greening, 'green and gray' CO_2 subtraction ●○○○○

Incremento degli spazi aperti

Forestazione/ Riforestazione urbana

Green Infrastructure

Sistemi artificiali attivi per la sottrazione di carbonio

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

Descrizione
L'ecodistretto è situato tra le città di Prilly e Renens, vicino al centro sportivo nella zona ovest di Losanna, che comprende una pista di pattinaggio, una piscina coperta e il centro commerciale Malley Lumières a sud della nuova stazione della RER Prilly-Malley.

Il progetto prende origine dallo sviluppo del Malley Intermunicipal Master Plan (SDIM) nel 2007, con un approccio che valorizza il patrimonio esistente.

L'ecodistretto di Central Malley a Losanna in Svizzera sarà costruito in risposta alle sfide ecologiche, su un terreno incolto ex industriale, ha un grande potenziale per lo sviluppo del territorio come nuovo centro urbano.

Il piano di edificabilità Malley-Gare, la cui superficie utile è pari a 42200m², è stato elaborato nel 2016 dai Comuni di Prilly, Renens e Losanna insieme alla rete dei trasporti pubblici FFS, che pone al centro la stazione CFF, i cui valori di base sono stati la promozione della mobilità integrata, la cultura edilizia come responsabilità e il consolidamento della realtà regionale.

Al piano terra i negozi, i ristoranti, i bar, i supermercati e le banche sono direttamente collegati allo spazio pubblico mentre ai piani superiori sono previsti gli spazi modulari per gli uffici, completati da giardini urbani e da molteplici tipologie di residenze.

Energy transition
Il Central Malley è anche il primo progetto di sviluppo certificato come 'sito da 2000 watt' nella Svizzera romanda. Il certificato per i siti '2000 watt' è un riconoscimento concesso ad aree di habitat che sfruttano, in modo sostenibile, le risorse per costruire e utilizzare gli edifici, nonché per progettare la mobilità che ne deriva. Il marchio Minergie si basa su un buon isolamento dell'involucro edilizio, un approvvigionamento energetico altamente efficiente basato su fonti energetiche rinnovabili e il rinnovo automatico dell'aria. Le costruzioni Minergie-P si distinguono per la massima efficienza energetica e per l'altissimo comfort.

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

Functional mixitè and proximity
L'offerta di mixitè funzionale di residenze (14.700 m², circa 200 appartamenti), spazi commerciali (3800 m²) e terziario-uffici (23.700 m²) per un totale di 42.200 m² superficie inclusi gli spazi pubblici verdi. Nel 2025 potrebbe ospitare più di 3000 abitanti e posti di lavoro, dove il progetto di Coulisses offre un'architettura contemporanea e numerosi spazi pubblici oltre a una mixitè funzionale che si compone di alloggi, uffici, negozi e strutture pubbliche. Inoltre, per consolidare anche il carattere culturale del luogo, è presente dal 1979 il Teatro Kléber-Méleau.

Resources circularity and self-sufficiency
Al fine di ottimizzare la gestione dei rifiuti e facilitare le procedure di smistamento, negli edifici è stato previsto lo smistamento con sistema pneumatico e lo stoccaggio intermedio dei rifiuti vicino ai siti di produzione. Per quanto riguarda la gestione dell'acqua, quella piovana viene filtrata o recuperata in loco e riutilizzata per l'irrigazione degli spazi verdi.

Sustainable mobility
La riqualificazione promuove un trasporto pubblico efficiente e semplificato ma incrementato nel numero delle linee di autobus e tram, e una mobilità dolce, aumentando da una parte l'accessibilità al sito e dall'altra collegandolo alle centralità urbane limitrofe.

Urban greening, 'green and gray' CO_2 subtraction and storage
Il progetto prevede un nuovo parco del Gazometro, mentre all'interno del tessuto edilizio sono previsti giardini urbani anche ai piani superiori in corrispondenza delle residenze e degli uffici.

Sitografia
https://www.batimag.ch/projets/
https://www.ouest-lausannois.ch/projet/malley-centre/
https://www.sbb-immobilien.ch/le-projet-central-malley-est-lance/

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835153955

Verso la neutralità climatica di architetture e città *green*

Sperimentazioni e casi di studio nel Nord e Mittel Europa

Fabrizio Tucci, Fabrizio Amadei, Maria Michaela Pani, Giada Romano

Tra le sperimentazioni sulla qualità dell'abitare gli spazi urbani rivestono una fondamentale importanza quelle indirizzate a innalzare la capacità di adattamento e mitigazione dei cambiamenti climatici, in quanto contribuiscono, con adeguate misure, ai processi di decarbonizzazione e al conseguimento di una piena neutralità climatica.
Di fronte ai cambiamenti climatici, all'aumentare dei rischi e delle vulnerabilità ai loro impatti, al perdurare delle emissioni climalteranti, alla crescente crisi energetica europea, risultano necessarie e urgenti importanti azioni da parte delle città perché diventino maggiormente resilienti, responsabili e pro-attive nel reagire alle repentine e sempre meno controllabili trasformazioni derivanti dai cambiamenti ambientali, economici, sociali. Le misure di adattamento e mitigazione per mantenere la temperatura globale entro l'aumento di 1,5 °C potrebbero evitare parte degli impatti più devastanti dei cambiamenti climatici in atto, ma la loro attuazione è in netto ritardo rispetto alla tabella di marcia auspicata nel 2015: se le temperature medie dovessero raggiungere un aumento di 2 °C, gli ecosistemi ad oggi considerati vulnerabili aumenterebbero notevolmente la probabilità di estinzione, incrementandola in modo esponenziale con un raggiungimento di 3 °C.
Diviene quindi di fondamentale importanza una seria operazione di decarbonizzazione delle città e dei distretti urbani.
Il presente libro mostra gli esiti di sperimentazioni progettuali, realizzate o in corso di realizzazione nell'area del Nord e Mittel Europa, derivanti da due grandi ricerche svolte una in ambito nazionale (PRIN), l'altra nel quadro europeo (Green City Network) su progetti di distretti urbani ed ecoquartieri, con una selezione finale di oltre quaranta casi di studio nel Nord e Mittel Europa, che lavorano sulla messa a sistema dei sei assi strategici che segnano il cammino verso la neutralità climatica: transizione energetica, efficacia bioclimatica, circolarità delle risorse, mix funzionale, mobilità sostenibile e sottrazione *green* e *gray* di CO_2. Assi che vengono percorsi con un'ottica progettuale attraverso i miglioramenti conseguiti in termini di decarbonizzazione nell'ambito dell'adozione delle soluzioni tecnologico-ambientali riscontrate, con il fine ultimo di definire nuovi protocolli di sviluppo interscalari, pluridisciplinari, responsabili e sostenibili.

Fabrizio Tucci è professore ordinario di Tecnologia dell'Architettura alla Sapienza Università di Roma, dove è direttore del Dipartimento di Pianificazione, Design, Tecnologia dell'Architettura, direttore del master di II livello in Environmental Technological Design, coordinatore del Curriculum di Progettazione Tecnologica Ambientale del Dottorato Planning, Design, Architectural Technology. È responsabile scientifico da 25 anni di progetti e ricerche nazionali e internazionali in materia di progettazione ambientale ed è visiting professor presso università tedesche e francesi. È coordinatore degli Stati Generali della Green Economy in Architettura e del gruppo internazionale di esperti del Green City Network.

Fabrizio Amadei, architetto, è dottorando presso il Dipartimento di Pianificazione, Design e Tecnologia dell'Architettura della Sapienza Università di Roma, già docente a contratto in Tecnologia dell'Architettura presso Valle Giulia e in Estimo nel laboratorio di Restauro presso RomaTre, con master di II livello in Uso delle Energie Rinnovabili e Legno e master di I livello in Building Information Modeling (B.I.M.). Vincitore di concorsi di architettura, svolge attività di ricerca nell'ambito delle strategie *green* per la mitigazione climatica e di didattica nel design commerciale e nella progettazione esecutiva.

Maria Michaela Pani, architetto, è dottoranda presso il Dipartimento di Pianificazione, Design, Tecnologia dell'Architettura della Sapienza Università di Roma, con master di II livello in Valorizzazione e Gestione dei Centri Storici Minori - Ambiente Cultura Territorio, azioni integrate. La sua attività di ricerca si incentra sulla decarbonizzazione degli spazi intermedi nei distretti urbani.

Giada Romano, architetto, è assegnista di ricerca presso il Dipartimento di Pianificazione, Design, Tecnologia dell'Architettura della Sapienza Università di Roma e dottore di ricerca in Progettazione Tecnologica Ambientale. Svolge la sua attività di ricerca nell'ambito delle strategie di mitigazione delle cause del cambiamento climatico con particolare riferimento ai temi dell'efficienza energetica e della circolarità delle risorse naturali.